



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL**

**MAESTRÍA EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y
AMBIENTAL**

TEMA: "EL ESTRÉS TÉRMICO Y SU INCIDENCIA EN LOS
TRASTORNOS SISTÉMICOS DE LOS TRABAJADORES DEL
PROCESO DE SECADO EN LA EMPRESA
AGROINDUSTRIAL AGROCUEROS S.A."

Trabajo de investigación, previo a la obtención del Grado Académico de Magister
en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental.

Autor: Ingeniero Carlos Eduardo Delgado Salazar

Director: Ingeniero Manolo Alexander Córdova Suárez, Magíster

Ambato – Ecuador

2016

A la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ingeniería en Sistemas,
Electrónica e Industrial

El Tribunal receptor del Trabajo de Investigación presidido por el Ingeniero José Vicente Morales Lozada Magíster, Presidente del Tribunal, e integrado por los señores: Ingeniero Carlos Matehu Gonzáles Magíster, Ingeniero. Víctor Rodrigo Espín Guerrero Magíster e Ingeniero Christian José Mariño Rivera Magíster, designados por la Unidad Académica de Titulación de la Universidad Técnica de Ambato, para receptor el trabajo de Investigación con el tema: “EL ESTRÉS TÉRMICO Y SU INCIDENCIA EN LOS TRASTORNOS SISTÉMICOS DE LOS TRABAJADORES DEL PROCESO DE SECADO EN LA EMPRESA AGROINDUSTRIAL AGROCUEROS S.A.”, elaborado y presentado por el Señor Ingeniero Carlos Eduardo Delgado Salazar, para optar por el Grado Académico de Magister en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Investigación el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.

Ing. José Vicente Morales Lozada Mg.
Presidente del Tribunal.

Ing. Carlos Matehu Gonzáles Mg.
Miembro del Tribunal

Ing. Víctor Rodrigo Espín Guerrero Mg.
Miembro del Tribunal

Ing. Christian José Mariño Rivera Mg.
Miembro del Tribunal.

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Investigación con el tema: “EL ESTRÉS TÉRMICO Y SU INCIDENCIA EN LOS TRASTORNOS SISTÉMICOS DE LOS TRABAJADORES DEL PROCESO DE SECADO EN LA EMPRESA AGROINDUSTRIAL AGROCUEROS S.A.”, le corresponde exclusivamente al: Ing. Carlos Eduardo Delgado Salazar, Autor bajo la Dirección del Ing. Manolo Alexander Córdova Suárez Mg., Director del Trabajo de Investigación; y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.

Ing. Carlos Eduardo Delgado Salazar.

C.C. 1803168796

AUTOR

Ing. Manolo Córdova Mg.

CC. 1802842508

DIRECTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que el Trabajo de Investigación sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi trabajo, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad.

Ing. Carlos Eduardo Delgado Salazar
C.C. 1803168796

ÍNDICE GENERAL

Portada.....	i
A la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial	ii
Autoría de la Investigación.....	iii
Derechos de Autor.....	iv
Índice General	v
Índice de Figuras	x
Índice de Tablas:	xii
Índice de Anexos:.....	xiv
Agradecimiento.....	xv
Dedicatoria	xvi
Resumen Ejecutivo.....	xvii
Executive Summary	xix
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	3
1 EL PROBLEMA	3
1.1 Tema:.....	3
1.2 Planteamiento del problema	3
1.2.1 Contextualización.....	3
1.2.2 Análisis crítico	6
1.2.3 Prognosis	6
1.2.4 Formulación del problema	7
1.2.5 Interrogantes de la investigación.....	7
1.2.6 Delimitación de la investigación.....	8
1.3 Justificación.....	8
1.4 Objetivos.....	9
1.4.1 Objetivo general	9
1.4.2 Objetivos específicos	9

CAPÍTULO II	10
2 MARCO TEÓRICO	10
2.1 Antecedentes investigativos	10
2.2 Fundamentación filosófica	11
2.3 Fundamentación legal.....	11
2.4 Categorías fundamentales.....	13
2.5 Hipótesis	16
2.6 Señalamiento de variables de la hipótesis	16
2.6.1 Variable independiente.....	16
2.6.2 Variable dependiente.....	16
2.7 Marco conceptual de la variable independiente.	16
2.7.1 Gestión de riesgos laborales.....	16
2.7.2 Sistema de administración de la seguridad y salud en el trabajo.	18
2.7.3 Evaluación de riesgos.....	20
2.7.4 Riesgos físicos.....	20
2.7.5 Matriz de riesgos laborales.....	21
2.7.6 Estrés térmico.....	22
2.7.7 Gasto metabólico.....	22
2.7.8 Metabolismo energético	23
2.7.9 Metabolismo basal	23
2.7.10 Condiciones de la exposición ambiental.	23
2.7.11 Intercambio de calor entre el hombre y el medio ambiente	24
2.7.12 Estimación del consumo energético mediante componentes de la actividad.....	25
2.7.13 Índice WBGT.....	29
2.7.14 Trastornos sistémicos por calor:.....	32
2.7.15 Vigilancia de la salud	35
2.7.16 Salud ocupacional.	36
CAPÍTULO III.....	37
3 METODOLOGÍA	37
3.1 Modalidades básicas de investigación.....	37
3.1.1 Bibliográfica – documental	37

3.1.2	De campo	37
3.1.3	De intervención social o proyecto factible.....	37
3.2	Tipos o niveles de investigación.....	37
3.2.1	Exploratorio.....	37
3.2.2	Descriptivo	38
3.2.3	Asociación de variables.....	38
3.3	Población y muestra	38
3.4	Operacionalización de las variables	39
3.5	Técnicas e instrumentos	41
3.5.1	Medición	41
3.5.2	Encuesta	41
3.5.3	Inspección	41
3.5.4	Datos estadísticos	41
3.5.5	Observación.....	41
3.6	Validez y confiabilidad.....	42
3.7	Plan de recolección de información	42
3.8	Plan de procesamiento de información.....	43
3.8.1	Evaluación del índice WBGT:	43
3.8.2	Encuesta:	45
3.8.3	Inspección:	45
3.8.4	Datos estadísticos:	45
3.9	Análisis e interpretación de resultados	45
CAPÍTULO IV.....		46
4 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS		46
4.1	Procedimiento para el análisis de resultados.	46
4.2	Sucesos de la Investigación	46
4.3	Análisis de riesgos.....	46
4.4	Análisis e interpretación de las encuestas al personal.	50
4.5	Análisis e interpretación de las encuestas al personal administrativo.	61
4.6	Medición de estrés térmico.....	71
4.6.1	Muestreo.....	71
4.6.2	Medición WBGT pre secado.....	71

4.6.3	Medición WBGT túnel de secado.....	76
4.6.4	Análisis global de los resultados de las mediciones WBGT	80
4.7	Estimación del índice WBGT, carga metabólica y dosis	81
4.7.1	Estimación de parámetros en pre secado	81
4.7.2	Estimación de parámetros en secado.....	85
4.7.3	Análisis de resultados sobre la carga térmica metabólica.....	88
4.8	Porcentaje trabajo – descanso.....	88
4.8.1	Análisis del régimen trabajo / descanso	90
4.9	Índice de morbilidad.....	90
4.10	Comprobación de la hipótesis	92
4.10.1	Formulación de hipótesis	92
4.10.2	Definición del nivel de significación	92
4.10.3	Elección de la prueba estadística.....	92
4.10.4	Grados de libertad	93
4.10.5	Frecuencia esperada	93
4.10.6	Cálculo del modelo matemático.....	94
4.10.7	Decisión.....	94
CAPÍTULO IV.....		96
5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		96
5.1	Conclusiones.....	96
5.2	Recomendaciones	97
CAPÍTULO VI.....		99
6 PROPUESTA.....		99
6.1	Datos informativos.	99
6.1.1	Tema.....	99
6.1.2	Institución ejecutora	99
6.1.3	Beneficiarios	99
6.1.4	Ubicación	99
6.1.5	Tiempo estimado de ejecución.....	99
6.1.6	Responsable.....	99
6.1.7	Costo estimado.....	100
6.2	Antecedente de la propuesta.....	100

6.3	Justificación.....	100
6.4	Objetivos.....	101
6.4.1	Objetivo General	101
6.4.2	Objetivos Específicos.....	101
6.5	Análisis de factibilidad.....	102
6.6	Fundamentación Legal	102
6.7	Fundamentación técnica.....	103
6.7.1	Evaluación.....	104
6.8	Metodología.....	104
6.9	Análisis de costos.	104
6.10	Desarrollo de la propuesta.....	105
6.11	Programa de prevención para exposición al calor en el proceso de secado.....	105
6.12	Propósito.....	110
6.13	Alcance y campo de aplicación.	111
6.14	Fundamentación técnica – legal	111
6.15	Objetivos.....	112
6.16	Definiciones y abreviaturas.	112
6.17	Control Médico.....	114
6.18	Control Organizacional	114
6.19	Control Operativo.....	115
6.20	Administración:	167
6.21	Previsión de la Evaluación.	167
6.22	Conclusiones de la propuesta.	168
6.23	Recomendaciones de la propuesta.....	168
7	BIBLIOGRAFÍA	170
8	ANEXOS.....	173

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Relación causa – efecto	5
Figura 2. Categorías fundamentales del trabajo de investigación.....	13
Figura 3. Constelación de ideas de la variable independiente	14
Figura 4. Constelación de ideas de la variable dependiente.....	15
Figura 5. Ciclo de Deming.....	17
Figura 6. Cualificación del riesgo, matriz PGV	21
Figura 7. Escala de temperatura corporal.....	22
Figura 8. Curvas de los valores de referencia de WBGT.....	32
Figura 9. Esquema de evaluación del índice WBGT	43
Figura 10. Representación general de los niveles de riesgo.....	47
Figura 11. Representación cualitativa global de factores de riesgo.	48
Figura 12. Riesgos prominentes – PGV	49
Figura 13. Conocimientos básicos de S.S.O	51
Figura 14. Instalaciones del proceso	52
Figura 15. Molestias por calor	53
Figura 16. Estrés térmico	54
Figura 17. Lugares de hidratación.....	55
Figura 18. Desempeño de actividades.....	56
Figura 19. Desempeño de actividades.....	57
Figura 20. Mantenimientos periódicos.....	58
Figura 21. Pausas activas	59
Figura 22. Evaluación certificada	60
Figura 23. Concienciación en materia de prevención	61
Figura 24. Metodología para análisis de accidentes.....	62
Figura 25. Conocimiento del personal operativo sobre S.S.O	63
Figura 26. Planificación de la vigilancia de la salud.....	64
Figura 27. Plan de emergencia	65
Figura 28. Alternativas de solución	66
Figura 29. Exámenes médicos periódicos.....	67
Figura 30. Sistema de Gestión	68

Figura 31. Evaluación certificada	69
Figura 32. Control de EPP.	70
Figura 33. Secuencia gráfica de las actividades del pre secado	81
Figura 34. Secuencia gráfica de las actividades de Secado	85
Figura 35. Porcentaje Trabajo/Descanso Pre Secado.....	89
Figura 36. Porcentaje Trabajo/Descanso Pre Secado.....	89
Figura 37. Representación gráfica CIE-10.....	91
Figura 38. Distribución Chi - Cuadrado.....	95
Figura 39. Parámetros de estimación – PGV	104

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tasa metabólica en (Wm^2) para un individuo sentado, en función de la carga de trabajo y de la parte implicada del cuerpo.....	26
Tabla 2. Suplemento para la tasa metabólica (en $W.m^2$) debido a las posturas del cuerpo.....	26
Tabla 3. Formulario para el registro de actividades.....	28
Tabla 4. Tabla resumen de resultados diarios	29
Tabla 5. Valores de referencia correspondientes a una situación dada.....	31
Tabla 6. Unidades de Observación.....	38
Tabla 7. Variable Independiente: Estrés térmico.	39
Tabla 8. Variable dependiente: Trastornos sistémicos.....	40
Tabla 9. Recolección de la información.....	42
Tabla 10. Resultados generales de la identificación de riesgos	47
Tabla 11. Estimación global por facto de riesgo.....	48
Tabla 12. Resumen de la matriz P.G.V.	49
Tabla 13. Conocimientos Básicos de S.S.O.....	51
Tabla 14. Instalaciones del proceso	52
Tabla 15. Molestias por calor.....	53
Tabla 16. Estrés térmico.....	54
Tabla 17. Lugar de hidratación	55
Tabla 18. Desempeño de actividades	56
Tabla 19. Tipo de actividad.....	57
Tabla 20. Mantenimientos periódicos	58
Tabla 21. Pausas activas.....	59
Tabla 22. Evaluación certificada.....	60
Tabla 23. Concienciación en materia de prevención.	61
Tabla 24. Metodología para análisis de accidentes.....	62
Tabla 25. Conocimiento del personal operativo sobre S.S.O	63
Tabla 26. Planificación de la vigilancia de la salud	64
Tabla 27. Plan de emergencia?.....	65
Tabla 28. Alternativas de solución.....	66

Tabla 29. Exámenes médicos periódicos	67
Tabla 30. Sistema de Gestión.....	68
Tabla 31. Evaluación certificada.....	69
Tabla 32. Control de EPP.....	70
Tabla 33. Ficha de evaluación – transporte de materia prima.....	72
Tabla 34. Ficha de evaluación – colocar bandas en tubo.....	73
Tabla 35. Ficha de evaluación – ingresar tubos con materia prima.....	74
Tabla 36. Ficha de evaluación – sacar tubos a la mesa de corte	75
Tabla 37. Ficha de evaluación – ingresar coches al túnel	76
Tabla 38. Ficha de evaluación – recorrer coches en túnel	77
Tabla 39. Ficha de evaluación – sacar coches del túnel.....	78
Tabla 40. Ficha de evaluación – llevar coches al clasificado	79
Tabla 41. Datos del trabajador de pre secado	81
Tabla 42. Cálculo de la Carga Térmica Metabólica – pre secado.....	82
Tabla 43. Resultados globales pre secado.....	82
Tabla 44. Datos del trabajador de Secado.....	85
Tabla 45. Cálculo de la Carga Térmica Metabólica - secado	86
Tabla 46. Resultados globales secado.....	86
Tabla 47. Índice de Morbilidad – CIE 10	91
Tabla 48. Frecuencias de respuestas	93
Tabla 49. Frecuencias – Chi Cuadrado	94
Tabla 50. Costos estimados para la implementación de la propuesta	105

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Riesgos Laborales	173
Anexo 2. Clasificación de los niveles de consumo metabólico	174
Anexo 3. Estimación del metabolismo Basal. (NTP 323)	175
Anexo 4. Tasa metabólica para actividades específicas.....	176
Anexo 5. Encuesta personal Operativo	177
Anexo 6. Encuesta personal administrativo	178
Anexo 7. Tabla de distribución – Chi – Cuadrado.....	179
Anexo 8. Certificado de calibración – EXTECH HT30	180
Anexo 9. Gráfica Trabajo – Descanso	181
Anexo 10. Esquema del medidor EXTECH HT30	182
Anexo 11. Medición WBGT – Pre Secado	183
Anexo 12. Medición WBGT - Secado	183
Anexo 13. Medición WBGT – Áreas aledañas - Corte.....	184
Anexo 14. Medición WBGT – Áreas aledañas - Clasificado	184
Anexo 15. Medición WBGT – Áreas aledañas - Empaque	184
Anexo 16. Fachada de la sección de Pre Secado	185
Anexo 17. Fachada de la sección de Secado.....	185
Anexo 18. Encuesta al Personal Operativo	186
Anexo 19. Encuesta al Personal Administrativo.....	186
Anexo 20. Informe final de pre secado 1.	187
Anexo 21. Informe final de pre secado 2.	188
Anexo 22. Informe final de pre secado 3.	189
Anexo 23. Informe final de pre secado 4.	190
Anexo 24. Informe final de secado 1.	191
Anexo 25. Informe final de secado 2.	192
Anexo 26. Informe final de secado 3.	193
Anexo 27. Informe final de secado 4.	194
Anexo 28. Carta de autorización - AGROCUEROS	195
Anexo 29. Registro de profesionales en seguridad y salud.....	196

AGRADECIMIENTO

A Dios, mi Padre Celestial por sostenerme y levantar mi cabeza, por ayudarme a esforzarme y ser valiente, a mi Esposa e Hijo por su amor, paciencia y ánimos brindados en todo este trayecto, a mis Padres por el apoyo siempre incondicional con mis estudios, a la Universidad Técnica de Ambato por su excelencia institucional para mi preparación profesional, a mi Tutor Ing. Mg. Manolo Córdova por brindarme sus conocimientos y amistad, a la Empresa AGROCUEROS S.A., y personal a cargo, por abrirme sus puertas para el desarrollo de esta investigación.

DEDICATORIA

A Dios, a mis Padres, a mi esposa y a mi Hijo Pablo Sebastián, quienes han sido el pilar fundamental en mi objetivo académico, impulsándome a seguir en el día a día, a no desmayar con los problemas que la vida me ha presentado.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL

MAESTRÍA EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y AMBIENTAL

TEMA:

“EL ESTRÉS TÉRMICO Y SU INCIDENCIA EN LOS TRASTORNOS SISTÉMICOS DE LOS TRABAJADORES DEL PROCESO DE SECADO EN LA EMPRESA AGROINDUSTRIAL AGROCUEROS S.A.”

AUTOR: *Ing. Carlos Eduardo Delgado Salazar*

DIRECTOR: *Ing. Manolo Alexander Córdova Suárez Mg.*

FECHA: *26 de Febrero del 2016*

RESUMEN EJECUTIVO

La investigación en la empresa agroindustrial AGROCUEROS S.A., inicia en base al diagnóstico reflejado con la identificación cuantitativa de riesgos, encuestas formuladas a los involucrados directa e indirectamente, técnicas e instrumentos que facilitan la recolección de datos, los mismos que después de un análisis y procesamiento de la información indican que existe una alta incidencia de los trastornos sistémicos relacionados con altas temperaturas, además a través de mediciones del índice WBGT y cálculo de la carga térmica metabólica producida, se obtiene como resultado una sobredosis de exposición al calor en el proceso de Secado debido a diversos factores tales como: posición y movimiento del cuerpo, tipo de trabajo, velocidad de la tarea, metabolismo basal, tiempo de exposición, etc., además el gasto calórico y temperatura media generada en el ambiente, las mismas que han sido comparadas con estándares internacionales en base a las normas ISO 8996:2004 e ISO 27243:1993, para concluir se ha propuesto varias recomendaciones técnicas y administrativas enfocadas en mejorar la gestión de riesgos de la empresa, obedeciendo a legislación nacional

(C.D. 513 - Reglamento del seguro general de Riesgos del Trabajo), mediante métodos de control en la fuente, medio y receptor, así como el desarrollo de un programa de prevención para exposición al calor, el mismo que consta de siete procedimientos inherentes al calor producido en el proceso de secado: capacitaciones, uso correcto de EPP, hidratación, vigilancia de la salud, respuesta ante emergencias por calor, determinación del Clo (aislamiento térmico de la ropa de trabajo), manejo del software HEATSoft 1.0. Dicho programa de prevención está orientado y dirigido a todos los trabajadores y personal administrativo que se hallen involucrados en las áreas identificadas que generan temperaturas altas, producto del proceso productivo, con el fin de minimizar lesiones, accidentes y enfermedades profesionales en el personal operativo de la empresa.

Descriptor: Estrés térmico, trastornos sistémicos, índice WBGT, ambiente térmico, tipo de trabajo, posición del cuerpo, velocidad de la tarea, gasto metabólico, dosis, porcentaje trabajo – descanso, WBGT recomendado.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA
E INDUSTRIAL

MAESTRÍA EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y AMBIENTAL

THEME:

**“THERMAL STRESS AND ITS IMPACT SYSTEMIC DISORDERS IN
THE PROCESS OF WORKERS DRYING IN THE INTERPRISE
AGROINDUSTRIAL AGROCUEROS S.A.”**

AUTHOR: *Ing. Carlos Eduardo Delgado Salazar*

DIRECTED BY: *Ing. Manolo Alexander Córdova Suárez Mg.*

DATE: February 26, 2016

EXECUTIVE SUMMARY

This research in the agro-industrial AGROCUEROS S.A is based on the set out of diagnosis reflected with quantitative risk identification, surveys made to directly and indirectly implicated, techniques and instruments that facilitate data collection, the same as after analysis and processing of information indicate that there is a high incidence of systemic disorders related to high temperatures, also through WBGT qualifier measurements and calculation of metabolic heat load produces it obtained as a result an overdose of exposure to heat in the drying process due to various factors such as: position and motion of the body, type of labor, rate of task, basal metabolism, exposition time and so on, additionally caloric spending and average temperature generated in the environment the same that have been compared to international standards, based on standards ISO 8996: 2004 and ISO 27243: 1993, to conclude it has been proposed several technical and administrative recommendations focused on improving risk management company, obeying national legislation (D.C. 513 -Regulation of General Insurance Labor Risks), by methods of control at the source, means and receiver,

as well as the development of a prevention program for heat exposure ,the same procedures consisting of seven inherent heat produced in the drying process: training, correct use of EPP (PERSONAL PROTECTION EQUIPMENT), hydration, health monitoring, immediate response in the face of heat emergency , Clo establishment of (thermal insulation work clothes), HEATSOFT 1.0, management software. This program is oriented to prevent and guide to all workers and administrative staff who are involved in the identified areas that generate high temperatures, as a result of the production process, in order to minimize injuries, accidents (mishaps) and occupational diseases in the operating company workforce.

Keywords: thermal stress, systemic disorders, qualifier WBGT (Wet bulb globe Thermometer), thermal environment, type of job, body position, labour speed, metabolic rate, volume and percentage of work-break, WBGT recommended

INTRODUCCIÓN

El proyecto de investigación tiene como tema: El estrés térmico y su incidencia en los trastornos sistémicos de los trabajadores del proceso de secado en la empresa Agroindustrial AGROCUEROS S.A., su importancia radica en la necesidad de evaluar la temperatura a la que se encuentran expuestos los trabajadores en el área de trabajo, además en promover la gestión para la mitigación del mismo de modo que sus actividades sean desarrolladas en un ambiente confortable enmarcadas en los límites permisibles de exposición.

Está estructurada por capítulos: El Capítulo I denominado EL PROBLEMA, se conforma con contextualización, análisis crítico, pronóstico, formulación del problema, interrogantes de la investigación, delimitación del objeto de investigación, justificación y objetivos: general y específicos.

El Capítulo II llamado MARCO TEÓRICO, contiene antecedentes investigativos, fundamentación filosófica, fundamentación tecnológica, fundamentación legal, categorías fundamentales, hipótesis, y señalamiento de variables

El Capítulo III denominado METODOLOGÍA, se conforma la modalidad básica de la investigación, el nivel o tipo de investigación, la población y muestra, operacionalización de variables, el plan de recolección de la información. Toda la metodología la cual permitirá estructurar y encontrar datos sobre las variables de la investigación estudiadas.

El Capítulo IV llamado MARCO ADMINISTRATIVO, contiene el análisis e interpretación de los resultados encontrados, con la aplicación de las metodologías de la investigación, que generarán los resultados esperados del problema central y las variables de estudio.

El CAPÍTULO V conformado por las conclusiones y recomendaciones a las que se han llegado en base a los resultados encontrados y que servirán de base para el desarrollo de la solución al problema de la investigación.

El CAPÍTULO VI contiene la propuesta donde se presenta la solución al problema estudiado en base a metodologías especializadas en el área y aspecto de la Investigación.

Se concluye con la Bibliografía utilizada y Anexos, incorporando los instrumentos que se aplicarán en la investigación de campo

CAPÍTULO I

1 EL PROBLEMA

1.1 Tema:

El estrés térmico y su incidencia en los trastornos sistémicos de los trabajadores del proceso de secado en la empresa Agroindustrial AGROCUEROS S.A.

1.2 Planteamiento del Problema

1.2.1 Contextualización

En una investigación reciente sobre trabajo y calor (Gabinete Técnico en Prevención de Riesgos Laborables GTPRL – España, 2014), se encontró que: a nivel mundial en el área de la manufactura cada verano muchos trabajadores son víctimas del calor, especialmente aquellos que desarrollan su actividad al aire libre o bajo techo en trabajos de obras públicas, construcción, en jardinería, o en agricultura, conllevan la exposición de los trabajadores a temperaturas muy elevadas en los meses más calurosos y sobre todo en zonas más cálidas. El estrés térmico por calor puede originar diversos daños a la salud, desde calambres, deshidratación, agotamiento por calor o golpe de calor. Este último es irreversible, de suma gravedad y puede llegar a ocasionar la muerte. Por ello, es fundamental que, tanto trabajadores como empresarios, tomen conciencia del riesgo de trabajar con calor.

Barajas, Montenegro y Perdomo (2013), concluyeron que en Colombia y toda Latinoamérica, actualmente se cuenta con poca documentación organizada del

trabajo en temperaturas extremas y los trastornos asociados, sus efectos y medidas protectoras, pese a existir normatividad acerca de los riesgos y los límites legales permisibles, en donde se esgrimen ciertas condiciones laborales mínimas en ambientes de trabajo expuestos a este riesgo. La gran mayoría de las empresas y trabajadores desconocen el impacto, los efectos y riesgos, por lo tanto no se aplican medidas de prevención efectivas ni estudios algunos que tengan como fin minimizarlos y/o eliminarlos.

Gómez de la Torre (2014), en el Ecuador la gestión empresarial en relación a la Seguridad y Salud Ocupacional ya no es un elemento aislado en las empresas, en cumplimiento de las disposiciones de la Constitución en su artículo 326 en su numeral 5, que expresa: *“Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”*. Sin embargo muchas empresas en el país no realizan una gestión adecuada en sus actividades relacionadas con las temperaturas anormales, dando origen a trastornos sistémicos por calor, entre los principales la deshidratación, calambre, agotamiento, etc, pero son pocos los estudios y análisis que se han realizado con el fin de proponer medidas preventivas ante lo expuesto.

En la ciudad de Ambato y sus alrededores, existen muy pocos estudios sobre estrés térmico, pero en cuanto a empresas manufactureras (hornos de secado o similares), lamentablemente los estudios son nulos, la empresa Agrocueros S.A. no es la excepción ya que carece de estudios relacionados a los efectos por la exposición al calor, por lo que se debe manifestar que no cuenta con la gestión respectiva en prevención del riesgo al que se hace mención, lo que a corto o mediano plazo puede repercutir en accidentes, enfermedades profesionales y sanciones económicas por los organismos de control por falta de controles en el sitio de trabajo.

ÁRBOL DE PROBLEMAS

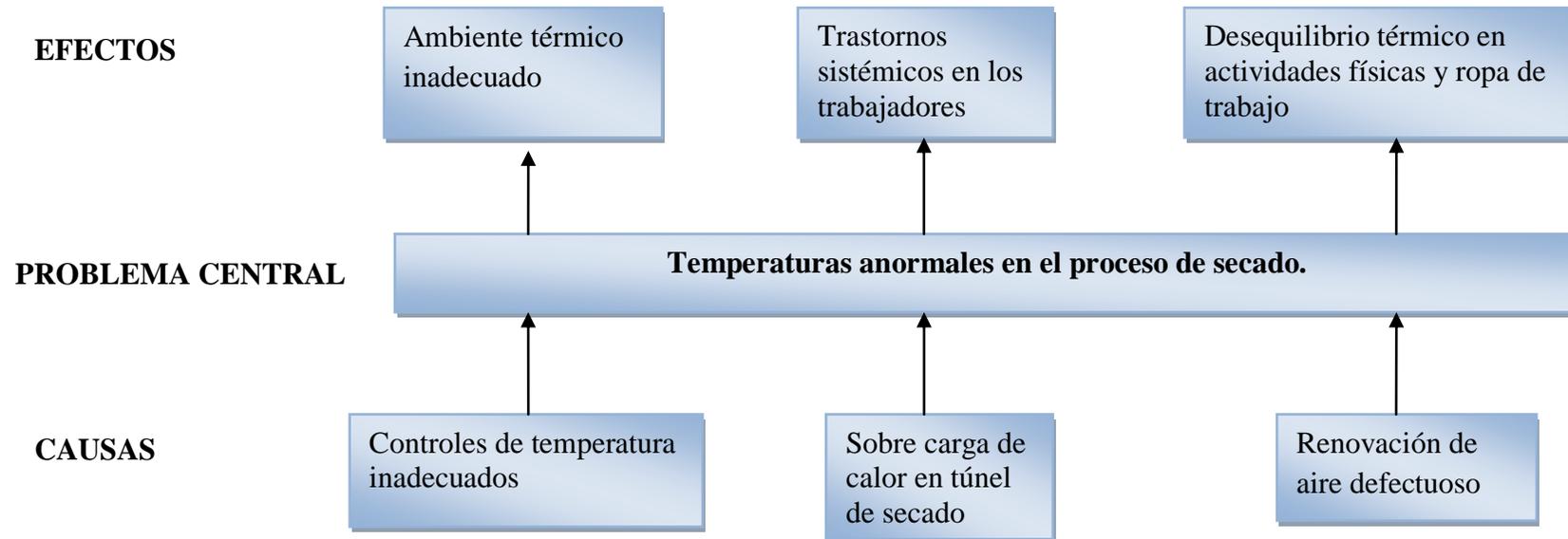


Figura 1. Relación causa – efecto
Fuente: Investigador

1.2.2 Análisis crítico

La falta de evaluaciones de riesgos físicos por calor (incumplimiento de normativa legal en Seguridad y Salud en el Trabajo SST) o controles de temperatura inadecuados en locales cerrados, pueden provocar un ambiente térmico inadecuado, el mismo que podrá originar una reducción del rendimiento físico y mental, con la consiguiente disminución de la productividad, y un incremento de las distracciones, debido a las molestias ocasionadas, pudiendo ser estas principales causas de accidentes laborales. Sin embargo, son muy frecuentes las situaciones de falta de confort o bienestar térmico debido a que hace calor, frío o a que el ambiente está demasiado seco o húmedo, lo que da lugar a muchas quejas

En el proceso de secado se utiliza un horno, el mismo que genera calor radiante, motivo por el cual la persona encargada del puesto del trabajo podría sufrir trastornos en su salud (agotamiento, deshidratación, calambres, síncope o golpe por calor, desmayo), también dependerá de las condiciones termohigrométricas (temperatura, humedad, circulación de aire) extremas ya sea en frío o calor.

Los problemas de recirculación de aire suelen tener origen en las corrientes de aire demasiado calientes o fríos, diferencias notables de la temperatura del aire a la altura de las distintas partes del cuerpo, así como en las diferencias elevadas de la temperatura radiante o asimetría de radiación entre paredes opuestas, también pueden tener su incidencia en el espacio donde se desarrollan dichas actividades, lo cual provocará un desequilibrio térmico, así como el no favorecer a la ropa de trabajo utilizada en el día a día e irrumpir en el buen desempeño laboral.

1.2.3 Prognosis

De no dar atención a las exigencias que demanda la legislación ecuatoriana en cuanto se refiere a mediciones y evaluaciones de temperatura (Matriz de

Identificación de Riesgos), la empresa tendrá serios inconvenientes con los organismos rectores de Seguridad y Salud Ocupacional, puesto que es obligación del empresario velar por la seguridad y salud de los empleados, así como brindar un ambiente seguro de trabajo.

De continuar con ausentismos laborales como consecuencia de los trastornos sistémicos sufridos por la temperatura fuera de rangos en el puesto de trabajo, la producción, se verá afectada, así como la imagen corporativa empresarial, puesto que estos factores desestabilizarán la economía de la organización, ya que aparte de los daños humanos también pueden producirse daños materiales.

Al no dar una solución por parte de los altos mandos y seguir exponiendo a los trabajadores a temperaturas inadecuadas, sin tomar las correcciones necesarias, como una buena recirculación / ventilación de aire, que nivele la temperatura, aumentará el débito cardíaco dirigiendo hacia la piel una mayor cantidad de sangre. Otro factor a tomar en cuenta será la indumentaria que utilizan los empleados, pues debe adaptarse a las condiciones termohigrométricas para un mejor desempeño físico – psíquico de las actividades encomendadas.

1.2.4 Formulación del problema

¿Cómo incide el estrés térmico en los trastornos sistémicos de los trabajadores del proceso de secado en la empresa Agroindustrial AGROCUEROS S.A.?”?

1.2.5 Interrogantes de la investigación

- ¿Cuáles son los factores que genera estrés térmico en proceso de secado?
- ¿Cuáles son los principales trastornos sistémicos que se presentan en los trabajadores?
- Existen alternativas de solución que minimice los efectos por estrés térmico?

1.2.6 Delimitación de la investigación

Campo: Higiene industrial

Área: Riesgos físicos

Aspecto: Riesgos por temperaturas anormales

1.2.6.1 Delimitación espacial.

La investigación se desarrolla en los espacios físicos de la empresa Agroindustrial Agrocueros S.A.

1.2.6.2 Delimitación temporal

La investigación y trabajo de grado se lleva a cabo durante el segundo semestre del 2015.

1.2.6.3 Unidades de observación

- Personal del proceso de secado
- Personal administrativo
- Condiciones de trabajo
- Maquinaria

1.3 Justificación

Existe **factibilidad** para realizar la investigación porque se dispone de los conocimientos suficientes del investigador, bibliografía especializada, recursos tecnológicos y económicos necesarios para las variables de estudio y el respaldo de la empresa para acceder a la información además del tiempo necesario para culminar el presente trabajo de grado.

Es **importante** realizar una evaluación de estrés térmico, ya que los trabajadores están expuestos en su labor diaria a este tipo de riesgo, convirtiéndose a largo plazo en un factor negativo para el bienestar social y laboral. El personal que se encuentre previamente capacitado, cumpla con

procedimientos de trabajo, podrá reducir en un buen porcentaje este tipo de problemas.

Aplicando y socializando técnicas que reduzcan los efectos de los trastornos sistémicos, se pretende alcanzar el **interés** de todos los implicados en el área de secado y así fomentar una cultura prevencionista, además de cumplir con la legislación vigente de S.S.O (Seguridad y Salud Ocupacional).

Los principales **beneficiarios** de este proyecto de investigación son: los trabajadores, gerente, y la empresa propiamente dicha, además de las futuras promociones de maestrantes de la UTA, y diversos lectores que tengan interés por este tema, para la identificación y evaluación de riesgos físicos.

La **utilidad teórica - práctica** radica en que es un estudio que servirá como documento bibliográfico y práctico como guía para la realización e implantación de la gestión preventiva en las industrias, empresas y negocios.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Evaluar el estrés térmico y su incidencia en los trastornos sistémicos de los trabajadores del proceso de secado en la empresa Agroindustrial AGROCUEROS S.A.

1.4.2 Objetivos específicos

- Analizar los factores que generan estrés térmico en proceso de secado.
- Establecer los principales trastornos sistémicos que afectan a los trabajadores.
- Plantear alternativas de solución que minimice los efectos por estrés térmico.

CAPÍTULO II

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes investigativos

Realizado un recorrido por las principales bibliotecas de las universidades que ofertan la carrera de Ingeniería Industrial o afines, se encuentra que: En la Facultad de Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, existe una investigación cuyo tema es: “El gasto metabólico y la temperatura WBGT en el sistema de trabajo de conductor de bus tipo Volkswagen 17210 de la carrocería modelo orión marca IMCE y su incidencia en el estrés térmico”, elaborado por el Ing. Cristian Fabián Pérez Salinas, publicada en el 2014. Su principal conclusión es: “El gasto metabólico es alto debido principalmente a las jornadas de trabajo intensas de hasta 10 horas de trabajo ininterrumpidamente, esto es un descuido por parte de propietarios y conductores por la imperiosa necesidad de obtener un mejor salario en caso de conductores y de pagar deudas altas por la compra de unidades nuevas por parte de los propietarios.”

Además se toma en cuenta el tema de la Escuela Politécnica Nacional: Gestión técnica del riesgo de estrés térmico por calor en la lavandería, cocina y sala de esterilización de Hospital Vozandes de Quito, publicado en el 2011, elaborado por la Ing. Sonia Irene Barba Castillo. Su principal conclusión es: “Aunque la tensión térmica encontrada no representa una amenaza para la salud, si fue causa de incomodidad especialmente en el área de planchado en donde el porcentaje de personas insatisfechas con el medioambiente térmico llegó al 98.00 % en algunas horas del día. Debido a que en estas áreas ya estuvieron implementados controles de ingeniería se recomendaron controles administrativos, mejora en la organización del trabajo y mantenimiento periódico de los ductos de ventilación”

2.2 Fundamentación filosófica

Para realizar el trabajo de grado, el investigador se ubica en el paradigma crítico propositivo ya que por finalidad del presente proyecto es la comprensión del hecho a investigarse dentro de su ambiente real y poder proponer alternativas de solución que permitan cambios positivos a favor del factor humano y material del área de secado de la empresa Agroindustrial AGROCUEROS S.A., a través de una investigación flexible, abierta a aportaciones de los diferentes grupos que interactúan, crítico por que se cuestiona la realidad y propositivo porque se va desarrollar una propuesta de solución viable a fin de realizar un trabajo de calidad humana y social.

2.3 Fundamentación legal

Para realizar la investigación se buscara el apoyo legal en los siguientes cuerpos legales:

La Constitución de la República R.O. 180S, 10-II-2014 menciona que:

Art. 325, Num. 5: ***“Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”***

En el Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo (Decisión 584), Art. 4, ***“En el marco de sus Sistemas Nacionales de Seguridad y Salud en el Trabajo, los Países miembros deberán propiciar el mejoramiento de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, a fin de prevenir daños en la integridad física y mental de los trabajadores que sean consecuencia, guarden relación o sobrevengan durante el trabajo”***

El Código del Trabajo menciona en el Art. 42, numeral 2: ***“Instalar las fábricas, talleres, oficinas y demás lugares de trabajo, sujetándose a las medidas***

de prevención, seguridad e higiene del trabajo y demás disposiciones legales y reglamentarias, tomando en consideración, además, las normas que precautelan el adecuado desplazamiento de las personas con discapacidad’

El Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, Decreto No. 2393, Registro Oficial No. 249, Febrero. 3/98), que manifiesta, Art. 53. “**CONDICIONES GENERALES AMBIENTALES: VENTILACIÓN, TEMPERATURA Y HUMEDAD**”, núm. 1 “*En los locales de trabajo y sus anexos se procurará mantener, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas que aseguren un ambiente cómodo y saludable para los trabajadores*”, Art. 54. “**CALOR**”, núm. 1 “*En aquellos ambientes de trabajo donde por sus instalaciones o procesos se origine calor, se procurará evitar el superar los valores máximos establecidos en el numeral 5 del artículo anterior*”.

2.4 Categorías fundamentales

Red de inclusiones conceptuales

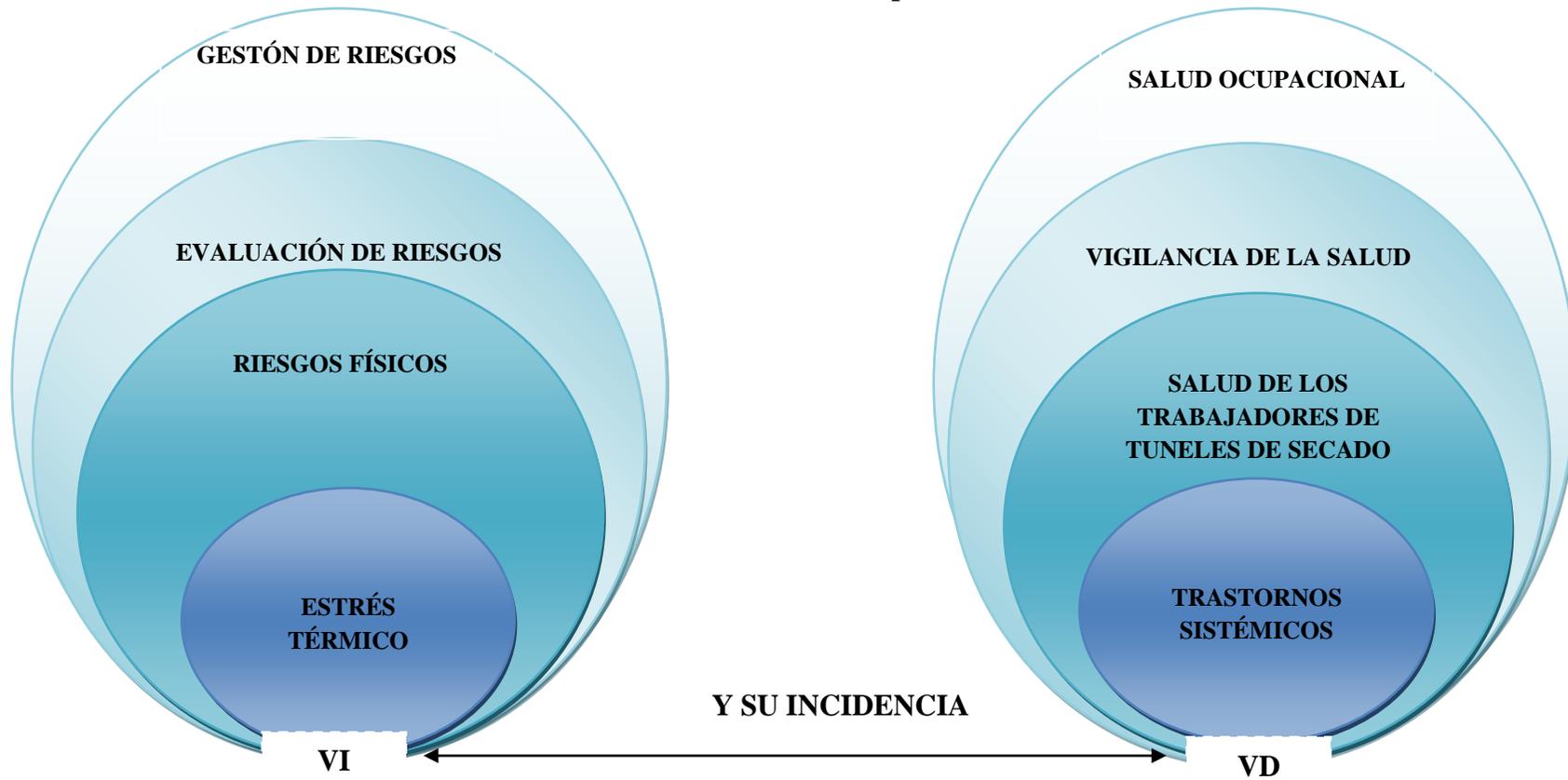


Figura 2. Categorías fundamentales del trabajo de investigación
Fuente: Investigador

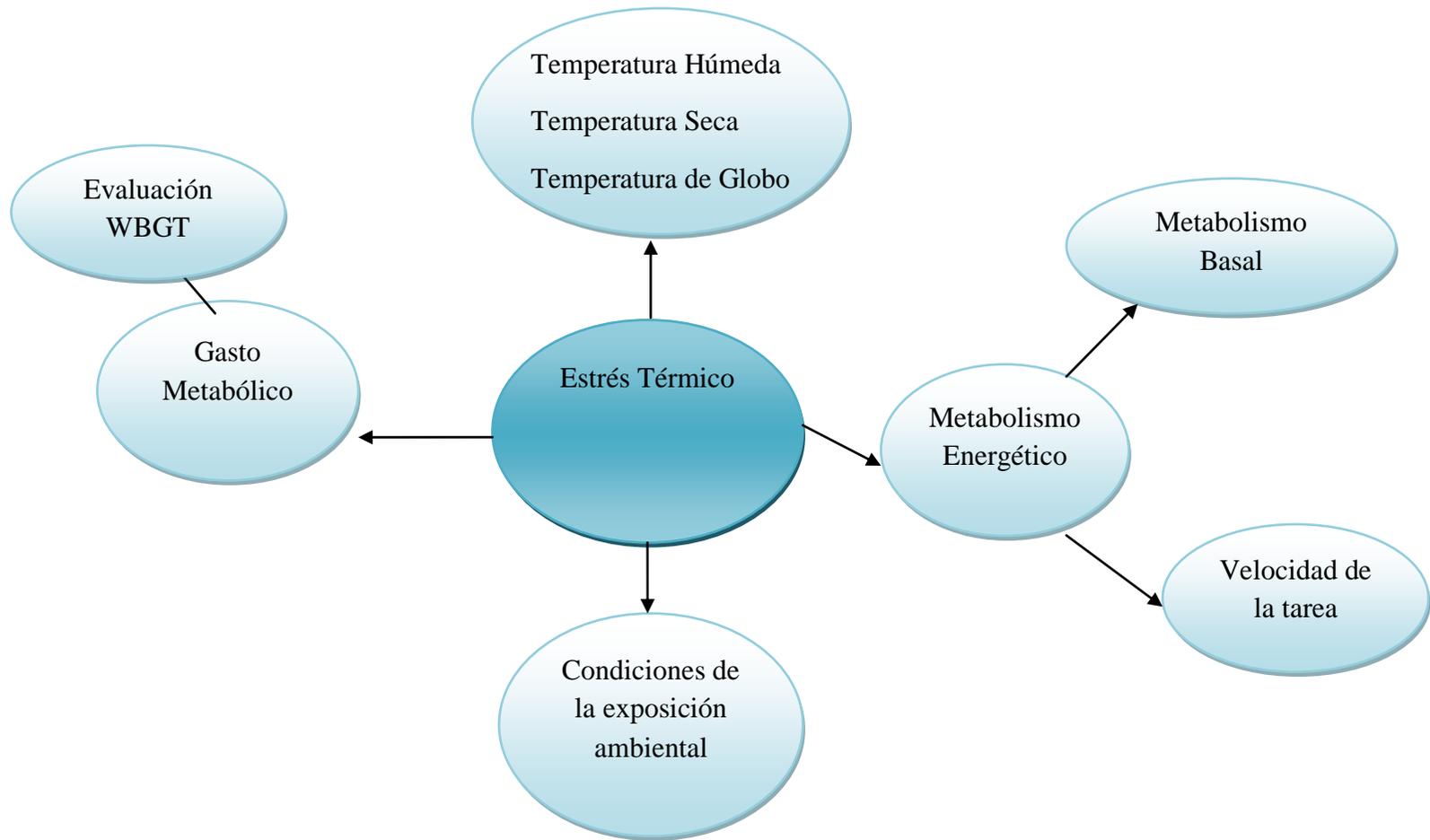


Figura 3. Constelación de ideas de la variable independiente
Fuente: Investigador.

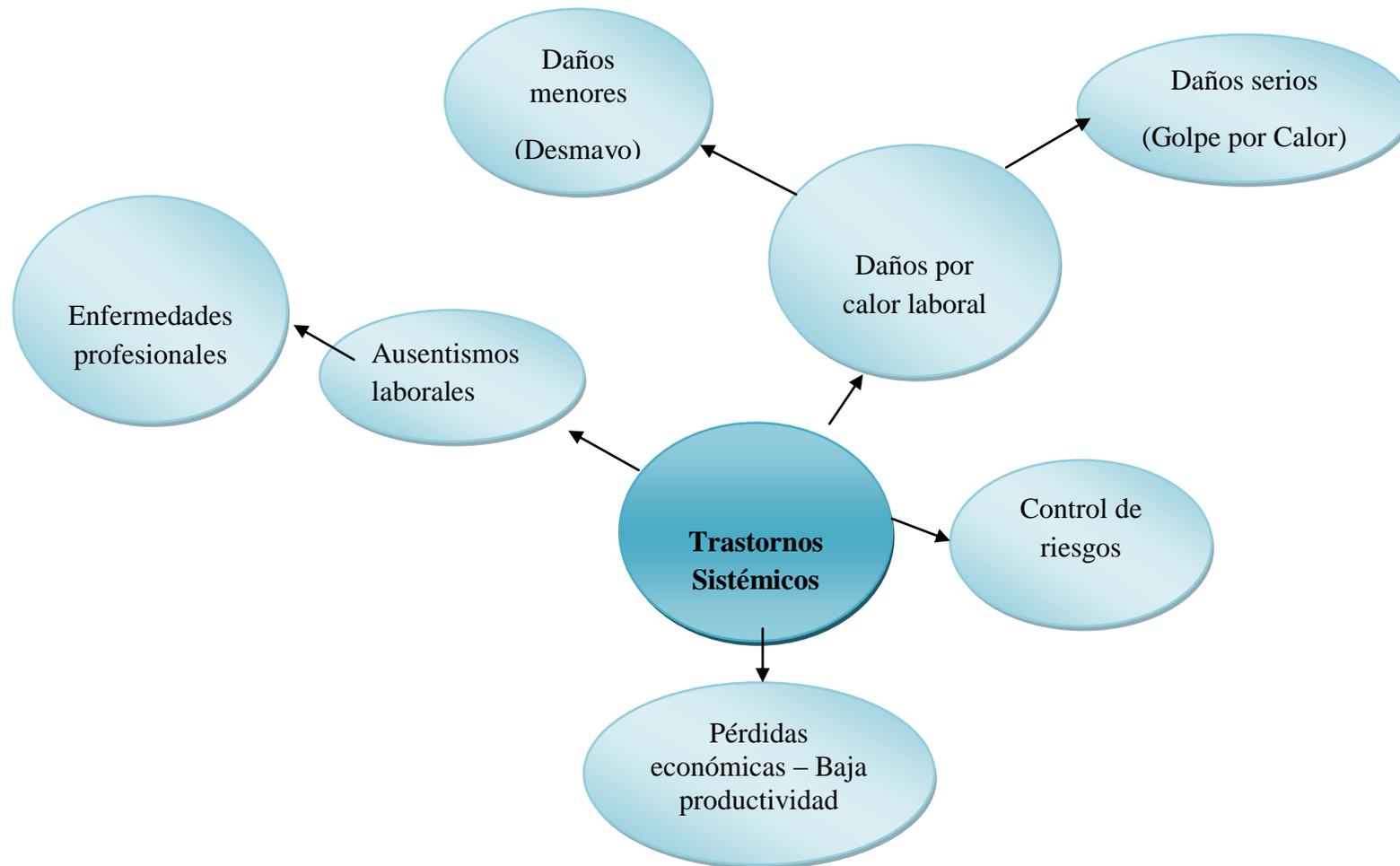


Figura 4. Constelación de ideas de la variable dependiente
Fuente: Investigador.

2.5 Hipótesis

El estrés térmico en el puesto de trabajo incide significativamente en los trastornos sistémicos del personal del proceso de secado en la empresa Agroindustrial AGROCUEROS S.A.

2.6 Señalamiento de variables de la hipótesis

2.6.1 Variable independiente

Estrés térmico

2.6.2 Variable dependiente

Trastornos sistémicos

2.7 Marco conceptual de la variable independiente.

2.7.1 Gestión de riesgos laborales.

(Chávez, 2010) refiere que la Gestión de Riesgos Laborales, aparte de ser una estrategia de prevención de riesgos, lesiones o enfermedades profesionales, es un concepto que estimula a la competitividad de las empresas; fundamentado al considerar que los accidentes y enfermedades como una consecuencia de la ineficiencia de los procesos, de quienes los ejecutan y de las tecnologías que se utilizan al interior de la empresa, que a su vez depende de su estructura y capacidad económica.

(Chávez, 2010) menciona que la característica principal de los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo, es que basan su principio en el ciclo de mejoramiento continuo P-H-V-A (Planificar – Hacer – Verificar – Actuar), presentado por Deming a partir del año 1950. Los mismos que permiten una

mejora continua de los procesos productivos y económicos de la empresa, reduciendo costos, optimizando recursos y tiempo e incrementando la participación en la productividad, así como aumentar la rentabilidad de la organización.

- “Planificar”: Plantear los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con los requisitos de las partes interesadas y las políticas de la organización
- “Hacer”: Implementar varios procesos, planes, programas.
- “Verificar”: Realizar el seguimiento y la estimación cuantitativa de los procesos, planes, programas respecto a las políticas, los objetivos y los requisitos de las partes interesadas, e informar sobre los resultados.
- “Actuar”: Tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño de las actividades y del sistema.



Figura 5. Ciclo de Deming.

Fuente: CHAVEZ, C (2010), “Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo”

(Chávez, 2010) El sistema de gestión de seguridad y salud es la forma más eficiente y rápida para que la empresa lleve a cabo sus actividades preventivas, definiendo la organización, las funciones y responsabilidades dentro de la empresa, las actividades que se deben llevar a cabo y la documentación que soporta todo ello.

(Chávez, 2010) Se han desarrollado varios modelos para la Gestión de los Riesgos Laborales en el mundo, siendo el más aplicado en el Ecuador el Sistema de Administración de la Seguridad y Salud en el Trabajo, diseñado por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), establecido como una exigencia legal para toda empresa pública o privada; y el estándar OHSAS 18001:2007, como un sistema voluntario.

2.7.2 Sistema de administración de la seguridad y salud en el trabajo.

Chávez (2010), el Sistema de Administración de la Seguridad y Salud en el Trabajo, es un modelo de gestión (basado en modelos internacionales) acogido por la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) el mismo que tiene como objetivo fundamental la prevención de riesgos laborales. Involucra varios aspectos como: la gestión técnica, la gestión administrativa y la gestión del talento humano.

2.7.2.1 Gestión administrativa.

En este aspecto se integra todo el conjunto de políticas, estrategias y acciones que determinan la estructura organizacional, asignación de responsabilidades y el uso de recursos, en los procesos de planificación, implementación y evaluación de la seguridad y salud; este requisito está compuesto por capítulos:

- Política
- Organización
- Planificación de la SST
- Implementación del Plan
- Evaluación y seguimiento.

2.7.2.2 Gestión del talento humano.

Es aquel apartado en donde se busca descubrir, desarrollar, aplicar y evaluar los conocimientos, habilidades, destrezas y comportamientos del trabajador; orientados a generar y potenciar el capital humano, que agregue valor a las

actividades organizacionales y minimice los riesgos del trabajo; contempla los siguientes aspectos:

- Selección.
- Información.
- Formación y capacitación.
- Comunicación.

2.7.2.3 Gestión técnica.

Considera los sistemas normativos a nivel nacional e internacional, herramientas y métodos que permiten identificar, medir y evaluar los riesgos del trabajo y establecer las medidas correctivas para prevenir y minimizar las pérdidas organizacionales por un deficiente desempeño, está compuesto por los siguientes capítulos:

- Identificación objetiva.
- Identificación subjetiva.
- Medición.
- Evaluación ambiental, biológica y psicológica.
- Principios de acción preventiva.
- Vigilancia de la salud de los trabajadores.
- Seguimiento.
- Actividades proactivas y reactivas básicas.
 - ✓ Investigación de accidentes e incidentes.
 - ✓ Programa de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo.
 - ✓ Programa de inspecciones planeadas.
 - ✓ Planes de emergencia y contingencia.
 - ✓ Equipos de protección personal.
 - ✓ Registros del Sistema de Administración de SST.
 - ✓ Auditorías.

Reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo.

2.7.3 Evaluación de riesgos

(OIT, 1998) Las evaluaciones de riesgos laborales se realizan para cuantificar la exposición de los trabajadores y para obtener información que permita diseñar o establecer la eficiencia de las medidas de control en sus procesos. La evaluación de la exposición de los trabajadores a riesgos profesionales, como contaminantes atmosféricos, agentes físicos y agentes biológicos se las aplica siguiendo métodos específicos que avalan cierta precisión.

(OIT, 1998) Es importante tener en cuenta que la evaluación de riesgos no es un fin en sí misma, sino que debe entenderse como parte de un procedimiento mucho más amplio que comienza en el momento en que se descubre que determinado agente, capaz de producir un accidente o enfermedad, puede estar presente en el medio ambiente de trabajo, y concluye con el control de ese agente para evitar que cause daños. La evaluación de riesgos facilita la prevención de riesgos, pero en ningún caso la sustituye.

2.7.4 Riesgos físicos

(Vasco, 2011) Son considerados como una forma de energía agresiva presente en el ambiente de trabajo, generada por fuentes concretas y que actúa sobre el cuerpo humano, las cuales pueden producir efectos dañinos en aquellas personas que exceden los tiempos límites de exposición según la gravedad del caso.

Constituidos por elementos como:

- Temperatura (Calor y Frio)
- Iluminación
- Ventilación
- Ruido
- Vibraciones
- Electricidad
- Radiaciones (Ej.: rayos x, alpha, beta, gamma, ultravioleta o infrarrojo)

2.7.5 Matriz de riesgos laborales

La matriz de Probabilidad, Gravedad, Vulnerabilidad (PGV), emitida por el Ministerio de Trabajo, tiene mayor aceptación debido a que engloba todo lo relacionado a la identificación del riesgo con mayor credibilidad (ver Anexo N.1). Esta matriz PGV utiliza tres criterios analizados en la materialización de riesgo (accidente, enfermedad), los mismos que se explican a continuación:

- *Probabilidad de ocurrencia.*- Que tan cerca está de que ocurra un accidente o una enfermedad en el lugar de trabajo tomando en cuenta los mecanismos adoptados para la prevención así como los que podrían desencadenar en un suceso inesperado, con o sin lesión de la persona que realiza la actividad.
- *Gravedad.*- Si se produce dicho evento adverso los daños ocasionados de que magnitud serían.
- *Vulnerabilidad.*- Hace relación a la gestión que se esté llevando a cabo en la empresa a fin de controlar el riesgo, es decir que tan propenso se encuentra el trabajador a sufrir el peligro identificado

CUALIFICACIÓN O ESTIMACIÓN CUALITATIVA DEL RIESGO - METODO TRIPLE CRITERIO - PGV											
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			GRAVEDAD DEL DAÑO			VULNERABILIDAD			ESTIMACION DEL RIESGO		
BAJA	MEDIA	ALTA	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO	MEDIANA GESTIÓN (acciones puntuales, aisladas)	INCIPIENTE GESTIÓN (protección personal)	NINGUNA GESTIÓN	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
1	2	3	1	2	3	1	2	3	4 Y 3	6 Y 5	9, 8 Y 7
RIESGO MODERADO			RIESGO IMPORTANTE			RIESGO INTOLERABLE					

Figura 6. Cualificación del riesgo, matriz PGV
Fuente: Ministerio del Trabajo.

2.7.6 Estrés térmico.

De acuerdo con el INSHT “El calor y Trabajo – Prevención de Riesgos Laborales Debidos al Estrés Térmico por Calor” (s.f.) *“El estrés térmico por calor es la carga por calor que los trabajadores reciben y acumulan en su cuerpo y que resulta de la interacción entre las condiciones ambientales del lugar donde trabajan, la actividad física que realizan y la ropa que llevan. Es decir, el estrés térmico por calor no es un efecto patológico que el calor puede originar en sus trabajadores, sino la causa de los diversos efectos patológicos que se producen cuando se acumula excesivo calor en el cuerpo.”* (p. 1)

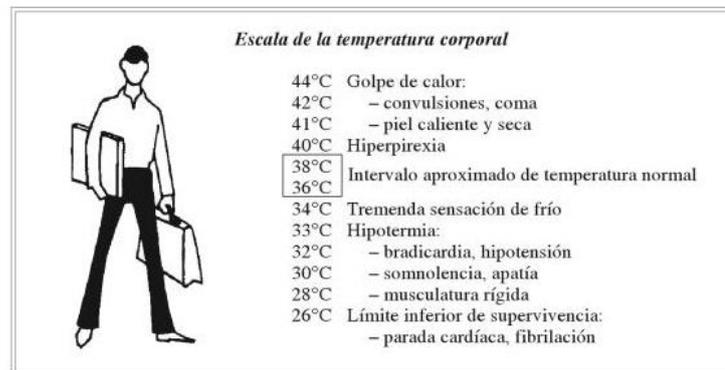


Figura 7. Escala de temperatura corporal

Fuente: ASFAHL, (2010). “Seguridad industrial y administración de la salud”

La Norma ISO 27243:1993, menciona que: *“El estrés térmico al que está sometido una persona mientras trabaja en un ambiente caluroso es, en particular, dependiente de la producción interna de calor en el cuerpo como resultado de la actividad física y de las características del ambiente que rigen la transferencia de calor entre el entorno y el cuerpo.”* (p. 6)

2.7.7 Gasto metabólico.

La Norma ISO 27243:1993, menciona que: *“La cantidad de calor producida en el interior del cuerpo es un elemento de estrés térmico. Por tanto, es esencial determinar para evaluar éste. La energía metabólica que indica la cantidad de*

energía consumida dentro del cuerpo, es una buena estimación de esto para la mayoría de las situaciones industriales. El consumo metabólico se puede determinar en base a: medida del consumo de oxígeno y estimación a partir de tablas de referencia.” (p. 8) (ver Anexo 2)

Según la norma NTP 322 (1999), menciona que: *“La cantidad de calor producido por el organismo por unidad de tiempo es una variable que es necesario conocer para la valoración del estrés térmico. Para estimarla se puede utilizar el dato del consumo metabólico, que es la energía total generada por el organismo por unidad de tiempo (potencia) como consecuencia de la tarea que desarrolla el individuo.”* (p. 3)

2.7.8 Metabolismo energético

Según la norma NTP 323 (1999), menciona que: *“El metabolismo, que transforma la energía química de los alimentos en energía mecánica y en calor, mide el gasto energético muscular. Este gasto energético se expresa normalmente unidades de energía y potencia: Kilocalorías (Kcal), Joules (J), y watios (w).”* (p. 1)

2.7.9 Metabolismo basal

La norma NTP 323 (1999), menciona que es consumo de energía de una persona acostada y en reposo. Representa el gasto energético necesario para mantener las funciones vegetativas (respiración, circulación, etc.). (p. 5) (ver Anexo N. 3)

2.7.10 Condiciones de la exposición ambiental.

2.7.10.1 Temperatura del aire.

(PÉREZ, 2014) Representa la temperatura que nos daría un termómetro de mercurio situado en el puesto de trabajo que ocupa la persona expuesta. Esta temperatura fija el intercambio de calor entre la piel y el aire circundante, de

manera que si la temperatura del ambiente es menor que la de la piel, ésta cederá calor y el cuerpo se refrescará. A este intercambio de calor se le llama “convección”.

2.7.10.2 Temperatura radiante.

(PÉREZ, 2014) Todos los cuerpos emiten o absorben cantidades de calor en forma de radiaciones electromagnéticas en función de su temperatura, así la temperatura de la piel de un individuo es mayor que la temperatura radiante media de su entorno, ésta cederá calor al ambiente por radiación.

2.7.10.3 Humedad relativa.

(PÉREZ, 2014) afirma que el sudor se compone, en su mayor parte, de agua en estado líquido y para que ésta pueda pasar a vapor es necesario que la concentración de vapor de agua en las inmediaciones de la piel sea mayor que la concentración de vapor de agua en el aire. Por eso, si la concentración en el aire es muy elevada no admite más cantidad de vapor, y por tanto, el sudor no se evapora disminuyendo así el confort térmico. La humedad relativa es una medida del agua que contiene el aire.

2.7.10.4 Corrientes del aire.

(PÉREZ, 2014) se define como el intercambio de calor por convección, se ve favorecido por una mayor velocidad del aire que circunda al individuo.

2.7.11 Intercambio de calor entre el hombre y el medio ambiente

(Floría, 2012) Además del calor generado por el metabolismo humano, el hombre está continuamente recibiendo y cediendo calor al ambiente por medio de los siguientes mecanismos:

- Conducción
- Convección
- Radiación
- Evaporación del sudor.

2.7.11.1 Conducción:

(Floría, 2012) Es el paso de calor desde los objetos hasta la superficie corporal que se encuentra en contacto con los mismos. Pasará calor desde el objeto hacia el cuerpo cuando aquél se encuentre más caliente, y al revés cuando esté más frío.

2.7.11.2 Convección:

(Floría, 2012), se define como el intercambio de calor entre el cuerpo y el aire que lo rodea. El calor pasará del cuerpo al aire cuando la temperatura del primero sea superior y en sentido inverso cuando sea inferior.

2.7.11.3 Radiación:

(Floría, 2012) Es el fenómeno físico por el cuál intercambian calor dos cuerpos que se encuentran a diferente temperatura y no están en contacto mutuo. Todos los cuerpos emiten radiación infrarroja que les llega de otros objetos

2.7.11.4 Evaporación del sudor:

(Floría, 2012) Representa el mecanismo más importante con el que cuenta el cuerpo humano para desprenderse del calor que le sobra. La cantidad de sudor que puede evaporarse depende de la humedad del ambiente y de la velocidad del aire que lo rodea. (p.436)

2.7.12 Estimación del consumo energético mediante componentes de la actividad.

Es la manera más sencilla de obtener esta información y puede ser de gran utilidad cuando es manejada por expertos. Entre las principales tablas para determinar el metabolismo energético según Norma ISO 8996:2004, tenemos:

2.7.12.1 Estimación de la tasa metabólica mediante requisitos de tarea

En este caso, la tasa metabólica se estima a partir de las siguientes observaciones:

- La parte del cuerpo implicada en el trabajo: ambas manos, un brazo, dos brazos, el cuerpo entero;

- La carga de trabajo para dicha parte del cuerpo: ligera, media, pesada, tal y como juzgue el observador;
- La postura del cuerpo: sentado, de rodillas, en cuclillas, de pie, de pie y quieto;
- La velocidad del trabajo.

La tabla N. 1 proporciona el valor medio y el rango de tasas metabólicas para un individuo normal, sentado, en función de la parte del cuerpo empleada y de la carga de trabajo. La tabla N. 2 proporciona las correcciones que hay que considerar cuando la postura es diferente de sentada.

Tabla 1. Tasa metabólica en (Wm^2) para un individuo sentado, en función de la carga de trabajo y de la parte implicada del cuerpo

Parte del cuerpo		Carga de trabajo		
		Ligera	Media	Pesada
Ambas manos	Valor medio	70	85	95
	Rango	< 75	75 a 90	> 90
Un brazo	Valor medio	90	110	130
	Rango	< 100	100 a 120	> 120
Ambos brazos	Valor medio	120	140	160
	Rango	< 130	130 a 150	> 150
Cuerpo entero	Valor medio	180	245	335
	Rango	< 210	210 a 285	> 285

Fuente: Norma ISO 8996:2004

Tabla 2. Suplemento para la tasa metabólica (en $W.m^2$) debido a las posturas del cuerpo

Postura del cuerpo	Tasa metabólica (en $W.m^2$)
Sentado	0
De rodillas	10
En cuclillas	10
De pie	15
De pie inclinado hacia delante	20

Fuente: Norma ISO 8996:2004

Su ecuación es:

$$CTM = PPM_i + TT_i + MB_i \quad (1)$$

En donde:

CTM : Carga térmica metabólica

PPM : Posición y Movimiento del cuerpo.

TT : Tipo de trabajo.

MB : Metabolismo Basal.

2.7.12.2 Tasa metabólica para actividades típicas.

La tabla proporciona valores de la tasa metabólica para actividades típicas del trabajo. Dichos valores están basados en medidas realizadas, en el pasado, en muchos laboratorios diferentes. (Ver Anexo 4)

2.7.12.3 Tasa metabólica para un ciclo de trabajo

Para determinar la tasa metabólica global de un ciclo de trabajo, es necesario realizar un estudio de tiempos y movimientos que incluya una descripción detallada del trabajo cotidiano. Esto implica la clasificación de cada actividad y la consideración de factores tales como la duración de cada actividad, las distancias caminadas, las alturas subidas, los pesos manipulados, el número de acciones realizadas, etc.

La tasa metabólica media, ponderada en función del tiempo para un ciclo de trabajo, puede ser determinada a partir de la tasa metabólica de la actividad y de su duración, empleando la ecuación:

$$M = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^n M_i t_i \quad (2)$$

En donde:

M : Tasa metabólica media para el ciclo de trabajo, en vatios por metro cuadrado.

M_i : tasa metabólica asociada a la actividad i, en vatios por metro cuadrado

t_i : duración de la actividad i, en minutos.

T :duración en minutos del ciclo de trabajo considerado, igual a la suma de las duraciones parciales t_i

El registro de las actividades y de su duración en minutos, durante un día de trabajo o un período determinado, puede simplificarse usando el diario descrito en la tabla N. 4 Las actividades se registran cuando se producen cambios en ellas, empleando un código de clasificación derivado de las tablas para la estimación de la tasa metabólica mediante componentes de la tarea. El número de componentes a considerar variará dependiendo de la complejidad de la actividad.

El procedimiento es como sigue:

- a) Se anota el nombre y otros detalles de la persona objeto de estudio.
- b) Se observa el trabajo de la persona objeto de estudio.
- c) Se determina cada componente de tarea individual y la correspondiente tasa metabólica, estimada a partir de las tablas N. 1 y N. 2
- d) Siempre se escribe en el diario cuando cambia el componente de tarea.
- e) Se calcula el tiempo total invertido en cada componente de tarea
- f) Se multiplica el tiempo invertido en cada componente de tarea por la correspondiente tasa metabólica.
- g) Se suman los valores
- h) Se divide la suma por la duración total del período de observación.

Los formularios se obtienen en las siguientes tablas:

*Tabla 3.*Formulario para el registro de actividades.
Fuente: Norma ISO 8996:2004

Fecha	
Objeto	
Puesto de trabajo	
Temperatura del aire, °C	
Temperatura de globo, °C	
Humedad del aire, RH%	
Velocidad del aire, M/s	
Ropa	

Tabla 4. Tabla resumen de resultados diarios
Fuente: Norma ISO 8996:2004

Ocupación/tarea.....		Fecha.....			
Categoría		M		Tiempo	Total
		W.m ²		min	
1	Tarea 1	M1	*		=
2	Tarea 2	M2	*		=
...			*		=
i	Tarea i	Mi	*		=
...			*		=
n	tarea n	Mn	*		=
	Total		*	=
	Tasa Metabólica media ponderada en función del tiempo			

2.7.12.4 Componente según tipo de trabajo.

Es el consumo metabólico que corresponde al tipo de trabajo que realiza el trabajador, sin tener en cuenta el metabolismo basal.

2.7.13 Índice WBGT.

(KIRCHNER, 2013) El índice de estrés térmico WBGT (Wet Bulb Globe Temperature), en castellano “índice de temperatura del globo negro y termómetro húmedo” es el factor que relaciona las variables meteorológicas con el estrés térmico que padecen las personas en función de la actividad que ejecutan. Es un índice que, a diferencia de otros (por ejemplo, el índice de viento o el de calor), tiene en cuenta un buen número de variables. Incluye la humedad, el viento, la temperatura y la radiación (tanto directa del sol como la infrarroja que emiten los cuerpos), su uso está recomendado para actividades que sean de larga exposición. (p. 8)

(VERA, s.f.) Representa el método más exacto para determinar el nivel de estrés térmico de un individuo es a través de la medición de los indicadores fisiológicos de estrés térmico (tasa de transpiración, nivel de deshidratación, temperatura corporal, etc.), estos valores permiten cuantificar los indicadores e identificar la

situación térmica. Sin embargo, la medición de estos indicadores es de difícil implementación, por esta razón, existen otros indicadores que permiten evaluar el nivel de estrés térmico al que está sujeto un trabajador en función de su actividad física (o tasa metabólica) y de las condiciones térmicas del ambiente en el que se encuentra. Estos indicadores son normalmente designados como *índices de estrés térmico*. (p. 94)

(NORMA ISO 27243:1993) El índice WBGT combina la medida de dos parámetros derivados, temperatura húmeda y la temperatura de globo, y en algunas ocasiones, la medida de un parámetro básico, temperatura del aire (temperatura de bulbo seco). Las siguientes expresiones muestran las relaciones entre estos diferentes parámetros: (P. 6)

Interior:

$$WBGT = 0,7t_{nw} + 0,3t_g \quad (3)$$

Exterior:

$$WBGT = 0,7t_{nw} + 0,2t_g + 0,1t_a \quad (4)$$

De donde:

t_{nw} : Temperatura húmeda natural

t_g : Temperatura de globo

t_a : Temperatura de bulbo seco

2.7.13.1 Valor medio de los parámetros

El valor medio de un parámetro p (por ejemplo: consumo metabólico, temperatura de globo WBGT), cuya evolución es función del tiempo, se divide en “n” niveles y se expresa de la siguiente forma:

$$p = \frac{(p_1 \times t_1) + (p_2 \times t_2) + \dots + (p_n \times t_n)}{t_1 + t_2 + \dots + t_n} \quad (5)$$

En donde:

p_1, p_2, \dots, p_n : nivel del parámetro obtenido durante el tiempo t_1, t_2, \dots, t_n

$$t_1 + t_2 + \dots + t_n = T = 1h$$

(NORMA ISO 27243:1993) Este método de estimación del estrés térmico por calor está basado en la medida de estos diferentes parámetros y en el cálculo de los valores medios teniendo en cuenta las variaciones de espacio y tiempo de estos parámetros

Tabla 5. Valores de referencia correspondientes a una situación dada

Clases de consumo Metabólico	Consumo metabólico, M.		Valor de Referencia WBGT			
	Relativo a un área superficial de piel unidad W/m ²	Para un área superficial De piel media de 1.8 m ² W	Persona aclimatada al calor °C		Persona no aclimatada al calor °C	
0 (descanso)	M ≤ 65	M ≤ 117	33		32	
1	65 < M ≤ 130	117 < M ≤ 234	30		29	
2	130 < M ≤ 200	234 < M ≤ 360	28		26	
3	200 < M ≤ 260	360 < M ≤ 468	No sensible el movimiento del aire 25	Sensible el movimiento del aire 26	No sensible el movimiento del aire 22	Sensible el movimiento del aire 23
4	M > 260	M > 468	23	25	18	20

Fuente: Norma ISO 27243:1993

2.7.13.2 Porcentaje trabajo – descanso.

(NORMA ISO 27243:1993) Los periodos de trabajo / descanso para personas aclimatadas y no aclimatadas están determinados por la estimación del WBGT y gasto metabólico, la aclimatación puede ser alcanzada bien artificialmente por medio de exposiciones controladas repetidas en una cámara aclimatada durante 7 días. La estimación del porcentaje se obtiene de la siguiente figura.

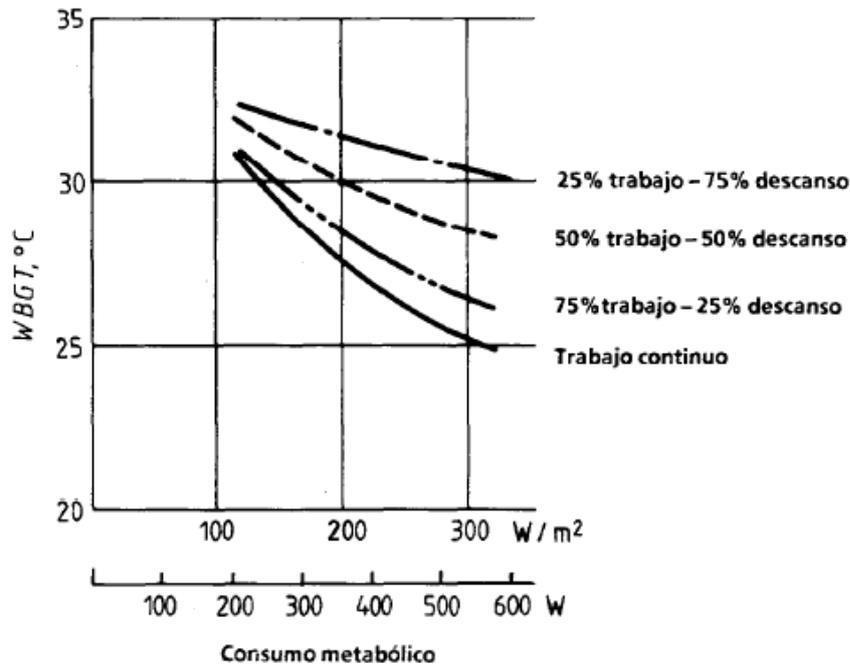


Figura 8. Curvas de los valores de referencia de WBGT
Fuente: Norma ISO 27243:1993

2.7.14 Trastornos sistémicos por calor:

(OIT, 1998), Una elevada temperatura, humedad y extenuante esfuerzo en un ambiente de trabajo o una disipación insuficiente del calor pueden causar una serie de trastornos provocados por el calor en función de la exposición, entre ellos trastornos sistémicos como síncope, edema, calambres, agotamiento y golpe de calor, así como trastornos locales como afecciones cutáneas.

(OIT, 1998), los calambres por calor, agotamiento por calor y el golpe de calor tienen importancia clínica. Los mecanismos responsables de estos trastornos sistémicos son una insuficiencia circulatoria, un desequilibrio hídrico y electrolítico (elevada temperatura corporal), acompañado del tiempo de exposición. El más grave de todos ellos es el golpe de calor, que puede provocar la muerte si no se trata rápida y oportunamente.

(OIT, 1998), Sin considerar la población infantil, existen dos poblaciones que presentan un mayor riesgo de sufrir trastornos por calor. La primera y más grande de ellas es la constituida por las personas de edad avanzada, especialmente cuando carecen de recursos económicos y sufren enfermedades crónicas e irreversibles.

La segunda población con riesgo de sufrir trastornos referentes al calor está formada por personas sanas que intentan realizar esfuerzos físicos prolongados o se exponen a un estrés excesivo por calor en su sitio de trabajo. Los factores que predisponen a las personas jóvenes a sufrir trastornos por calor, además de una disfunción congénita o adquirida de las glándulas sudoríparas, son una mala forma física, la falta de aclimatación, una baja eficiencia laboral y una menor relación entre superficie cutánea y masa corporal.

2.7.14.1 Síncope por calor

(OIT, 1998), El síncope es una pérdida de conocimiento temporal como resultado de la reducción del riego cerebral que suele ir precedido por palidez, visión borrosa, mareo y náuseas. Puede ocurrir en personas expuestas a estrés por calor. La deshidratación leve que se produce en la mayoría de las personas expuestas al calor aumenta la probabilidad de sufrir un síncope por calor. Las personas con enfermedades cardiovasculares o que no están aclimatadas tienen más riesgo de sufrir un colapso por calor.

2.7.14.2 Edema por calor

(OIT, 1998), En personas no aclimatadas a temperaturas anormales, expuestas a un ambiente caluroso puede aparecer edema leve dependiente, es decir, la hinchazón de manos y pies. Suele afectar a las mujeres y desaparece con la aclimatación. Luego de unas horas cuando el paciente se tumba en un lugar fresco, se retorna a la normalidad

2.7.14.3 Calambres por calor

(OIT, 1998), Los calambres por calor pueden aparecer tras una intensa sudoración y deshidratación como consecuencia de un trabajo físico prolongado. Aparecen espasmos dolorosos en las extremidades y en los músculos abdominales sometidos a un trabajo intenso y a la fatiga, aunque la temperatura corporal apenas aumenta. Esos calambres están causados por la depleción salina que se produce cuando la pérdida hídrica resultante de una sudoración profusa y prolongada se

repone con agua no suplementada con sal y cuando los niveles circulantes de sodio descienden por debajo de un nivel crítico.

2.7.14.4 Agotamiento por calor

(OIT, 1998), El agotamiento por calor es el trastorno más común provocado por el calor que se observa en la práctica clínica a nivel industrial. Se produce como resultado de una deshidratación severa tras perderse una gran cantidad de sudor. Es típico en personas jóvenes por lo demás sanas que realizan un esfuerzo físico prolongado (agotamiento por calor inducido por el esfuerzo), como corredores de maratón, personas que practican deportes al aire libre, reclutas militares y trabajadores de la construcción. La principal característica de este trastorno es una deficiencia circulatoria causada por depleción hídrica y/o salina. Puede considerarse como un estadio incipiente del golpe de calor que, si no recibe tratamiento, puede progresar a éste último provocado por depleción hídrica y el provocado por depleción salina, aunque con frecuencia se da una mezcla de ambos tipos.

2.7.14.5 Golpe de calor

(OIT, 1998), El golpe de calor es una urgencia médica grave que puede provocar la muerte del trabajador. Es un cuadro clínico complejo caracterizado por una hipertemia incontrolada que causa lesiones en los tejidos.

Semejante elevación de la temperatura corporal se produce inicialmente por una intensa congestión por calor debida a una carga térmica excesiva. La hipertermia resultante provoca una disfunción del sistema nervioso central y, entre otras cosas, un fallo en el mecanismo normal de regulación térmica, acelerando así el aumento de la temperatura corporal.

2.7.14.5.1 Características clínicas del golpe de calor.

El golpe de calor se define por tres criterios:

- Hipertermia severa con una temperatura interna (corporal profunda) normalmente superior a 42 °C;
- Alteraciones del sistema nervioso central,

- Piel caliente y seca con cese de la sudoración.

2.7.15 Vigilancia de la salud

(DEFRANC, 2014) Es el control y seguimiento del estado de salud de los trabajadores con el fin de detectar signos de enfermedades derivadas del trabajo y/o exposición con el fin de tomar medidas para reducir la probabilidad de daños o alteraciones posteriores de la salud.

(OIT, 1998), La vigilancia de la salud consiste en el control sistemático de los episodios relacionados con la salud de los trabajadores involucrados a ciertas actividades rutinarias, esporádicas y peligrosas, con el fin de prevenir y controlar los riesgos profesionales, así como las enfermedades y lesiones asociadas a ellos.

La vigilancia de las enfermedades y lesiones profesionales tiene cuatro componentes esenciales:

1. Recopilar información sobre los casos de enfermedades y lesiones profesionales.
2. Depurar y analizar los datos.
3. Divulgar los datos ya organizados a las partes interesadas, entre ellas trabajadores, sindicatos, empresas, organismos públicos y la opinión pública.
4. Utilizar los datos en la planificación de intervenciones para modificar los factores que producen esos episodios relacionados con la salud.

La vigilancia suele referirse a dos amplios conjuntos de actividades en el campo de la salud en el trabajo:

La vigilancia de la salud pública se enfatiza en las actividades emprendidas por las organizaciones públicas dentro de sus respectivos ámbitos de competencia para controlar y realizar el seguimiento de las enfermedades y lesiones profesionales. Este tipo de vigilancia se basa en una población; es decir, en la población activa o expuesta. Los episodios registrados son diagnósticos sospechados o establecidos de enfermedad o lesión profesional.

La vigilancia médica se enfoca a la administración de pruebas y la aplicación de procedimientos médicos a trabajadores en concreto que se encuentran en situación de riesgo de morbilidad profesional, con el fin de detectar algún trastorno de origen profesional. La vigilancia médica suele tener un ámbito de aplicación amplio y constituye el primer paso para detectar la presencia de un problema relacionado con el trabajo o los factores que comprenden dicha actividad. Si una persona o una población se ven expuestas a una toxina de efectos conocidos, y las pruebas y procedimientos se orientan a la detección de la posible presencia de uno o más efectos en esas personas, la actividad de vigilancia se denomina exploración médica selectiva. Un programa de vigilancia médica implica, por tanto, la administración de pruebas y la aplicación de procedimientos a un grupo de trabajadores con exposiciones comunes para identificar a posibles pacientes de enfermedades profesionales y detectar en los participantes pautas patológicas posiblemente producidas por esas exposiciones, con el objetivo de minimizar la ocurrencia de las mismas.

2.7.16 Salud ocupacional.

OMS (2013), Menciona que la salud ocupacional es una actividad multidisciplinaria que promueve y protege la salud de los trabajadores. Esta disciplina busca controlar los accidentes y las enfermedades mediante la reducción de las condiciones de riesgo. La salud ocupacional no se limita a cuidar las condiciones físicas del trabajador, sino que también se ocupa de la cuestión psicológica. Para los empleadores, la salud ocupacional supone un apoyo al perfeccionamiento del trabajador y al mantenimiento de su capacidad de trabajo

CAPÍTULO III

3 METODOLOGÍA

3.1 Modalidades Básicas de Investigación

3.1.1 Bibliográfica – documental

La presente investigación utilizará esta modalidad porque se asistirá de fuentes bibliográficas con información secundaria obtenidas en libros, revistas, publicaciones, folletos; así como fuentes de información primaria obtenidas en documentos válidos y confiables.

3.1.2 De campo

Porque el investigador concurrirá al lugar en donde se originan los hechos para recabar información sobre el problema investigado.

3.1.3 De intervención social o proyecto factible

Esta modalidad de investigación se utiliza porque se proyectará una propuesta de solución con modelo operativo viable sobre el problema investigado.

3.2 Tipos o niveles de investigación

3.2.1 Exploratorio

Porque permitirá indagar un problema poco investigado o desconocido en un contexto determinado.

3.2.2 Descriptivo

Porque permitirá cotejar, estudiar y referir modelos de comportamientos visualizados en las variables de estudio.

3.2.3 Asociación de variables

Porque permitirá estimar el grado de relación entre variables con sujetos que pertenecen a un contexto determinado

3.3 Población y muestra

Tabla 6. Unidades de Observación

POBLACIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Gerencia	1	9,09%
Jefe de Supervisión y SSA	2	18,08%
RRHH	1	9,09%
Personal de Operación	7	63,63%
TOTAL	11	100 %

Fuente: Investigador

En virtud que la población es inferior de 100 elementos, se recopilará y generará información de la siguiente manera: se realizarán encuestas diferentes a 4 personas administrativas, y 7 personas operativas (personal del proceso de secado y áreas aledañas), mientras que la medición WBGT y cálculo del gasto metabólico se realizará solo a las personas involucradas en el área de influencia directa (un representante por sub proceso, es decir 2 personas).

3.4 Operacionalización de las variables

Tabla 7. Variable Independiente: Estrés térmico.

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
El cuerpo humano mantiene una temperatura que fluctúa entre 36°C y 38°C. Cuando la temperatura del cuerpo sobrepasa este nivel, el cuerpo reacciona para eliminar del exceso de calor, la misma que resulta de la interacción de las condiciones ambientales del lugar de trabajo, actividad física, y las condiciones de exposición.	Condiciones ambientales	Dosis de temperatura WBGT (D>1)	Se considera una dosis intolerable?	Técnica: Observación Instrumento: Ficha de medición WBGT
	Actividad Física	Cantidad de energía generada en el puesto de trabajo.	Representa un gasto metabólico alto o muy alto?	Técnica: Observación Instrumento: ficha de observación CTM
	Condiciones de exposición	Tiempo de la exposición	Cuál es el tiempo de trabajo y descansa que se debe aplicar?	Técnica: Observación Instrumento: Tabla Anexo 9

Fuente: Investigador.

Tabla 8. Variable dependiente: Trastornos sistémicos

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p>Trastornos producidos por la exposición a una elevada temperatura de trabajo que pueden producir: golpe por calor, agotamiento por calor, calambre por calor, síncope por calor y alteraciones de la piel por calor.</p>	<p>Trastornos sistémicos</p>	<p>Deshidratación por calor</p> <p>Calambre por calor</p> <p>Agotamiento por calor</p>	<p>¿Es alta la cantidad de casos por deshidratación por calor?</p> <p>¿Cuántos trabajadores se han ausentado durante el último año a causas de calambres y agotamiento por calor?</p>	<p>Técnica: índice de morbilidad</p> <p>Instrumento: Registro de enfermedades CIE10</p> <p>Técnica: encuesta</p> <p>Instrumento: guía de la encuesta</p>

Fuente: Investigador.

3.5 Técnicas e instrumentos

3.5.1 Medición

El presente estudio investigativo se realizó utilizando un termómetro: seco húmedo y de globo marca EXTECH HT30, aplicando la norma internacional ISO 27243:1995 (WBGT), dirigida al proceso de secado, además se aplicará la norma internacional ISO 8996:2004 (Gasto metabólico), a los trabajadores de dicho proceso.

3.5.2 Encuesta

Dirigido al personal del proceso de secado y administrativos, elaborado con preguntas cerradas y que permitirán adquirir información veraz y oportuna sobre las variables de estudio. Su instrumento será la guía de la encuesta.

3.5.3 Inspección

Se ejecutará inspecciones físicas de la estructura laboral y puestos de trabajo en el personal operativo para el análisis de los factores de riesgo que provoquen estrés térmico

3.5.4 Datos estadísticos

Se solicitará el índice de morbilidad, formulado por el departamento de Seguridad Industrial para determinar incidencias de enfermedades ocupacionales.

3.5.5 Observación

Donde se tiene un contacto directo con los elementos o caracteres en los cuales se presenta el fenómeno que se pretende investigar, además y los resultados obtenidos se consideran datos estadísticos originales

3.6 Validez y confiabilidad

Los instrumentos serán sometidos a criterios de validez a través de la técnica de “juicio de expertos” mientras que la confiabilidad se lo hará con la aplicación de una “prueba piloto” a una pequeña población antes de su aplicación definitiva, y que permitirá detectar errores y corregirlos a tiempo.

3.7 Plan de recolección de información

Tabla 9. Recolección de la información

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
¿Para qué?	Para alcanzar los objetivos de la investigación.
¿De qué personas u objetos?	Personal administrativo y productivo.
¿Sobre qué aspectos?	Variable Independiente: <ul style="list-style-type: none"> • Dosis de temperatura WBGT ($D > 1$) • Cantidad de energía generada en el puesto de trabajo. • Tiempo de la exposición Variable Dependiente: <ul style="list-style-type: none"> • Deshidratación por calor • Calambre por calor • Agotamiento por calor
¿Quién, Quiénes?	Investigador
¿Cuándo?	Último trimestre del 2015.
¿Dónde?	Empresa Agroindustrial AGROCUEROS S.A.
¿Cuántas veces?	Dos (la primera para el nivel de confiabilidad y la segunda la aplicación definitiva).
¿Qué técnicas de	Encuesta. Observación

recolección?	Medición Índice de morbilidad
¿Con qué?	Ficha de medición WBGT Anexo 9: Trabajo - Descanso Registro de enfermedades CIE10 Guía de la encuesta
¿En qué situaciones?	En situaciones que demanden gasto energético

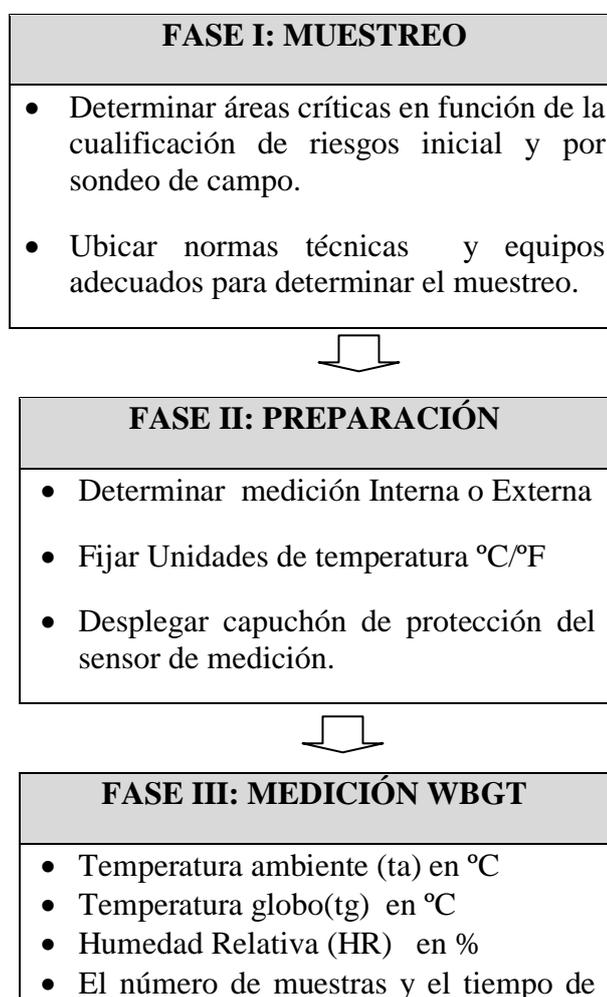
Fuente: Investigador.

3.8 Plan de procesamiento de información

Los datos recogidos se transforman siguiendo ciertos procedimientos:

3.8.1 Evaluación del índice WBGT:

Figura 9. Esquema de evaluación del índice WBGT



medición se harán siguiendo el ítem de Muestreo correspondiente.
Fuente: ISO 27243:1995 pg. 8



FASE IV: REALIZAR CÁLCULOS

- Calcular la Temperatura WBGT para interiores con la ecuación:

$$WBGT = 0,7t_{nw} + 0,3t_g$$

Fuente: ISO 27243:1995 pg. 6

- Determinar Tipo de Trabajo.(TT)
- Determinar Posición y Movimiento del Cuerpo (PMC)
- Determinar metabolismo Basal. (MB)
- Calcular la Carga Térmica Metabólica con la ecuación:

$$CTMi = PMCi + TTi + MBi$$

- Determinación del Valor permisible de exposición al calor.
- Determinación de WBGT permitido considerando número de mediciones.
- Cálculo de la Dosis del Calor:

$$D = \frac{WBGT_{real}}{WBGT_{permitido}}$$

Ponderación:

Dosis < 0,5 Riesgo Bajo

Dosis 0,5 – 1 Riesgo Medio

Dosis > 1 Riesgo alto

Fuente: ISO 8996:2004 -5,2 pg. 10



FASE V: INFORME

Realizar el informe de evaluación de temperatura por puesto de trabajo, analizando % de trabajo descanso.

Presentar informe a Gerencia y adjuntar documentos habilitantes.

Fuente: ISO 27243:1995 pg. 12

Fuente: Investigador

3.8.2 Encuesta:

- Se manejará una guía de encuesta con preguntas cerradas a los trabajadores del proceso de secado. (ver Anexo N. 5)
- Se descartarán los datos incorrectos o inconsistentes.
- Una vez concluida, se procederá a contabilizar los datos.
- Se analizará la información obtenida.

3.8.3 Inspección:

- Se efectuará visitas técnicas a la empresa, detectando los factores de riesgo de estrés térmico
- Se evidenciará factores de riesgo con una cámara fotográfica

3.8.4 Datos estadísticos:

- Se analizará el índice de morbilidad CIE 10 empresarial.
- Se considerará prioridad efectos por estrés térmico que se hayan desarrollado en el último año laboral (2015)

3.9 Análisis e interpretación de resultados

- Análisis de los resultados estadísticos, destacando tendencias o relaciones fundamentales de acuerdo con los objetivos e hipótesis de la investigación.
- Interpretación de los resultados tabulados, con apoyo del marco teórico, en el aspecto pertinente.
- Comprobación de hipótesis para la verificación estadística mediante la prueba del chi cuadrado
- Establecimiento de conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO IV

4 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1 Procedimiento para el análisis de resultados.

Para el procesamiento cuantitativo y cualitativo de la información recabada se plantea la siguiente secuencia:

- Sucesos de la investigación
- Análisis de Riesgos
- Análisis e interpretación de las encuestas aplicadas.
- Cálculo del Gasto Metabólico y WBGT, con su respectivo análisis
- Análisis de Dosis de Calor
- Comprobación de la Hipótesis.

4.2 Sucesos de la Investigación

En la investigación de campo se detectó las condiciones de trabajo relacionadas con la temperatura anormal a la que varios trabajadores son expuestos, por lo que el proceso de Secado se constituye en uno de los más fuertes por la energía que demanda y por la exposición a dicha actividad, las mismas que podrían ocasionar varios trastornos en el individuo

4.3 Análisis de riesgos.

Técnica: Observación.

Instrumento: Matriz P.G.V. (probabilidad, gravedad, vulnerabilidad)

En base al diagnóstico inicial de riesgos en la empresa AGROCUEROS S.A. utilizando el método de evaluación llamado Matriz PGV (ANEXO 1), el riesgo con mayor aparición en cuanto a estimación cuantitativa es el Moderado con el 63,27% de supremacía, a continuación aparecen los riesgos Importantes con un 24,36% y por último los Intolerables con un 12,36%, así como se muestra a continuación:

Tabla 10. Resultados generales de la identificación de riesgos

RIESGO	CANTIDAD	PORCENTAJE %
MODERADO	195	60,9
IMPORTANTE	84	26,3
INTOLERABLE	41	12,8
TOTAL	320	100

Fuente: Investigador

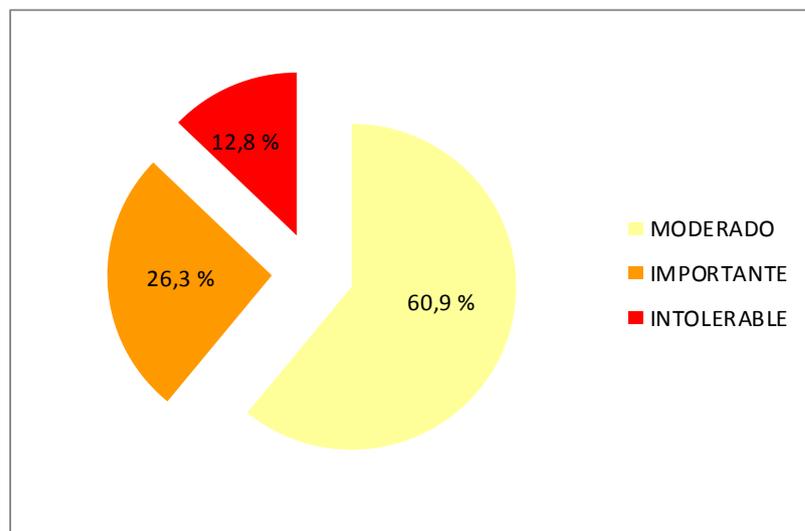


Figura 10. Representación general de los niveles de riesgo.

Fuente: Investigador

A continuación se detallan la clasificación de los factores de riesgo según su estimación cuantitativa, teniendo como resultado que los riesgos que aparecen con mayor frecuencia son los Mecánicos con un 26,18%, Físicos con 25,09%, Accidentes mayores con 16,73% y Ergonómicos con 43% de ocurrencia en lo que respecta al año 2015.

Tabla 11. Estimación global por facto de riesgo

FACTORES	MODERADO	IMPORTANTE	INTOLERABLE	TOTAL	%
MECÁNICOS	41	41	0	82	25,6
FÍSICOS	43	34	8	85	26,6
QUÍMICOS	1	0	1	2	0,6
BIOLÓGICOS	31	0	0	31	9,7
ERGONÓMICOS	42	4	5	51	15,9
PSICOSOCIALES	20	1	0	21	6,6
ACCIDENTES MAYORES	17	4	27	48	15,0
TOTAL	195	84	41	320	100

Fuente: Investigador

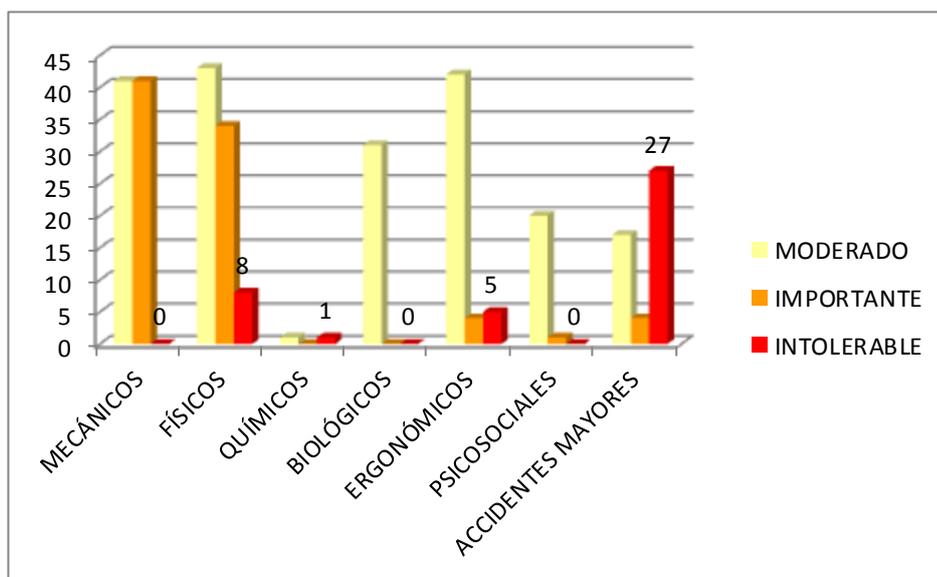


Figura 11. Representación cualitativa global de factores de riesgo.

Fuente: Investigador

Mediante un análisis de la matriz de identificación de riesgos PGV, se han seleccionado los riesgos importantes e intolerables de cada factor de riesgo, en los que se debe implementar medidas de control adecuadas para mitigar sus efectos en los trabajadores, dichos riesgos se muestran de manera resumida:

- Riesgo moderado: 3 – 4
- Riesgo importante: 5- 6
- Riesgo intolerable: 7 – 8 – 9

Tabla 12. Resumen de la matriz P.G.V.

Factor de riesgo	Riesgo	Estimación
Mecánico	Cortes	5
Físico	Ruido	5
	Eléctricos	6
	Contacto térmico	6
	Estrés Térmico	7
	Exposición a sustancias tóxicas	7
Químico	Exposición a bacterias, hongos	3
Ergonómico	Posiciones de pie por largo tiempo	4
	Transporte de carga	7
Psicosocial	Ausencia de pausas activas en el trabajo	4
Accidentes Mayores	Incendios por fallas eléctricas	7

Fuente: Investigador.

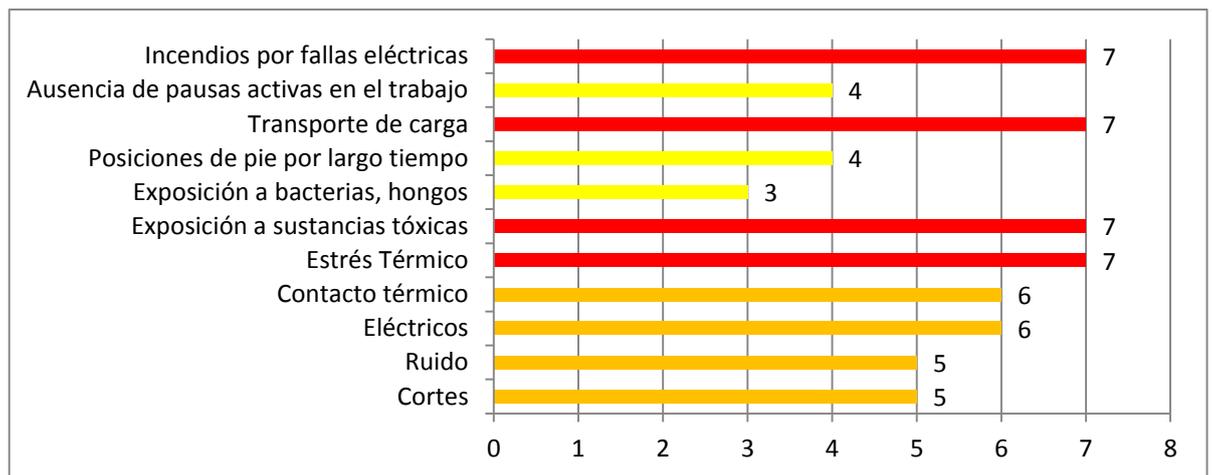


Figura 12. Riesgos prominentes – PGV

Fuente: Investigador

En base al análisis de la tabla, se puede observar que los riesgos intolerables más prominentes se encuentran en los factores de riesgos: físicos, químicos, ergonómicos y accidentes mayores, en concordancia con la estimación cuantitativa que maneja el método antes descrito.

En referencia a dicha matriz, se obtiene un punto de partida para hacer énfasis en el tema planteado, producto del presente trabajo de investigación, es decir la estimación de probabilidad, gravedad y vulnerabilidad (P.G.V.) sobre los estrés térmico alcanza una puntuación de 7, o sea representa un riesgo intolerable por exposición al calor, tomando en cuenta también el riesgo ergonómico en manipulación de cargas, también con una puntuación de 7, en referencia a la pesada actividad y transporte de cargas, dichas estimaciones cuantitativas son la base para proceder con la medición del índice WBGT y CTM.

4.4 Análisis e interpretación de las encuestas al personal.

Análisis de encuestas al personal operativo y administrativo

- Técnica: Encuesta
- Instrumento: Cuestionario

Se ha elaborado dos tipos de encuestas con preguntas cerradas, dirigidas al personal operativo (operarios del área de pre secado, secado y áreas aledañas) y administrativo (gerente, jefe de producción, supervisor de S.S.O, jefe de RRHH) con el fin de obtener información que se enmarque en dos puntos de vista o enfoques distintos, con el fin de identificar los problemas en la gestión de SST y posibles problemas o factores que contribuyen a la generación de un ambiente térmico inadecuado, en función del tipo de actividad y su exposición

1. Posee conocimientos básicos de Seguridad Industrial, Riesgos Físicos por temperatura y Salud Ocupacional?

Tabla 13. Conocimientos Básicos de S.S.O

Item	Frecuencia	Porcentaje %
Si	2	28,57
No	5	71,43
No sabe	0	0,00
Total	7	100,00

Fuente: Investigador.

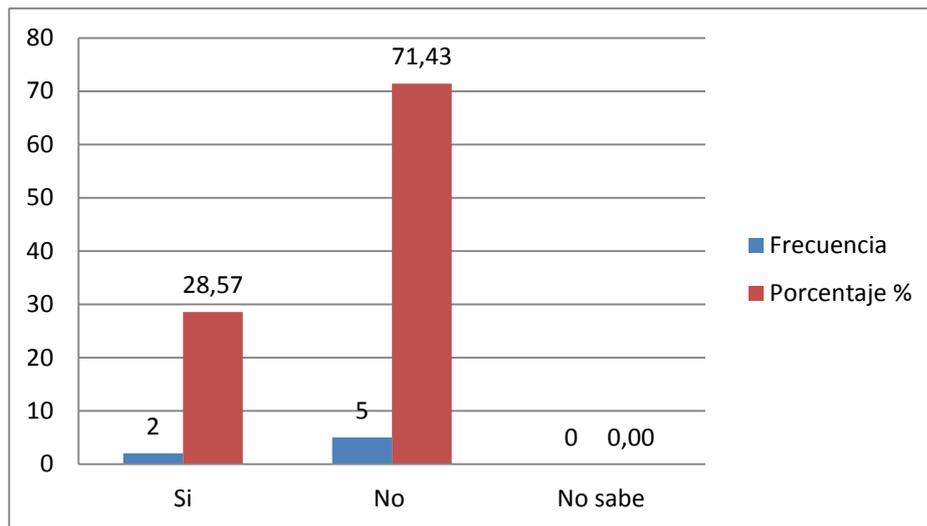


Figura 13. Conocimientos básicos de S.S.O

Fuente: Investigador.

Análisis: De acuerdo con la tabla y figura N. 13, se observa que el 71,43 % de los trabajadores consideran que no poseen conocimientos básicos en Seguridad y Salud Ocupacional.

Interpretación: Se observa que la mayoría de encuestados no posee conocimientos básicos en SSO, sin embargo existen cuerpos legales que obligan al empleador a capacitar a sus empleados sobre los riesgos existentes (D.E 2393 Art. 11, numeral 9)

2. Las instalaciones de su proceso son adecuadas para el desempeño de sus funciones

Tabla 14. Instalaciones del proceso

Item	Frecuencia	Porcentaje %
Si	1	14,29
No	6	85,71
No sabe	0	0,00
Total	7	100,00

Fuente: Investigador.

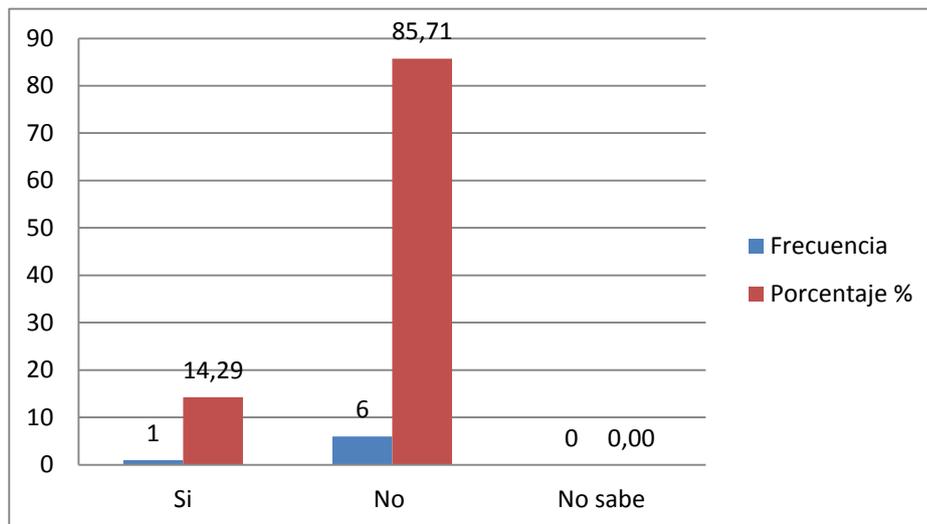


Figura 14. Instalaciones del proceso
Fuente: Investigador

Análisis: De acuerdo con la tabla y figura N. 14, se observa que el 85,17% de los trabajadores afirma que las instalaciones no son las adecuadas para realizar sus actividades.

Interpretación: Las instalaciones del túnel de secado no prestan las facilidades para el normal desenvolvimiento de las mismas, tanto en infraestructura como en funcionalidad, como menciona el D.E 2393 en su Art. 53, numeral 1.

3. Ha sufrido molestias y/o afectaciones en su salud por trabajar en el área de secado: calambres, deshidratación, agotamiento, otros?

Tabla 15. Molestias por calor

Item	Frecuencia	Porcentaje %
Si	7	100,00
No	0	0,00
No sabe	0	0,00
Total	7	100,00

Fuente: Investigador.

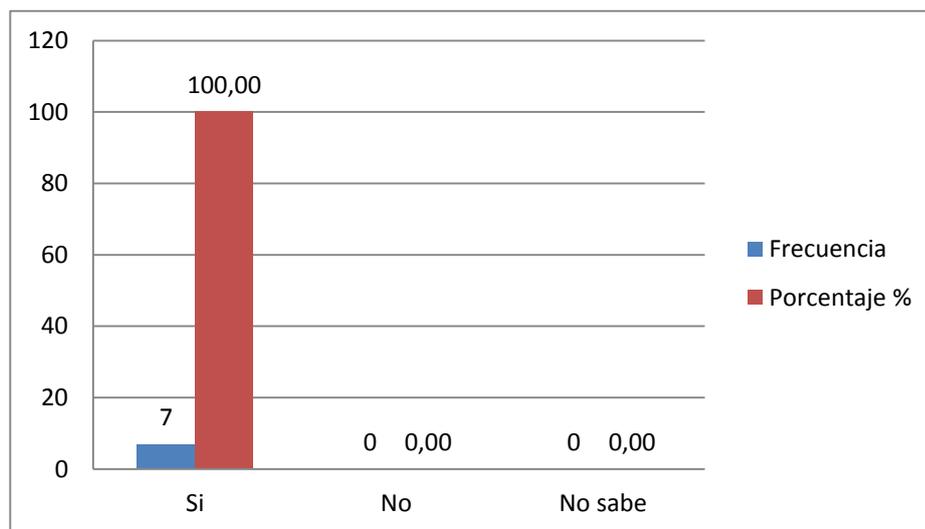


Figura 15. Molestias por calor

Fuente: Investigador

Análisis: De acuerdo con la tabla y figura 15, se observa que el 100% de los trabajadores alguna vez ha sentido algún tipo de afectación a su organismo, producto de la exposición al calor.

Interpretación: La totalidad ha sufrido algún tipo de trastorno sistémico debido a las altas temperaturas del túnel de secado, y al alto gasto energético de la persona.

4. La empresa ha realizado alguna acción para mitigar el estrés térmico en su puesto de trabajo?

Tabla 16. Estrés térmico

Item	Frecuencia	Porcentaje %
Si	1	14,29
No	6	85,71
No sabe	0	0,00
Total	7	100,00

Fuente: Investigador.

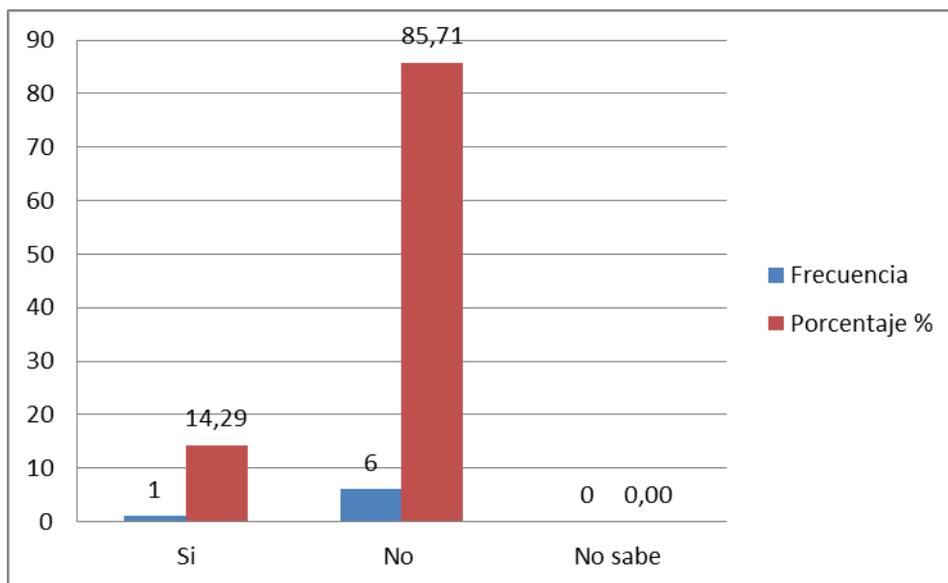


Figura 16. Estrés térmico

Fuente: Investigador

Análisis: En base a los resultados obtenidos, solo el 14,29% manifiesta que la empresa si ha tomado alguna medida para minimizar el calor en el puesto de trabajo

Interpretación: El 85,71% asegura que no se ha ejecutado ninguna acción para reducir el estrés térmico en el sitio de trabajo, o fue ineficiente su funcionalidad en base a resultados obtenidos por parte de la gerencia

5. Consta el puesto de trabajo de algún lugar de hidratación?

Tabla 17. Lugar de hidratación

Item	Frecuencia	Porcentaje %
Si	2	28,57
No	5	71,43
No sabe	0	0,00
Total	7	100,00

Fuente: Investigador.

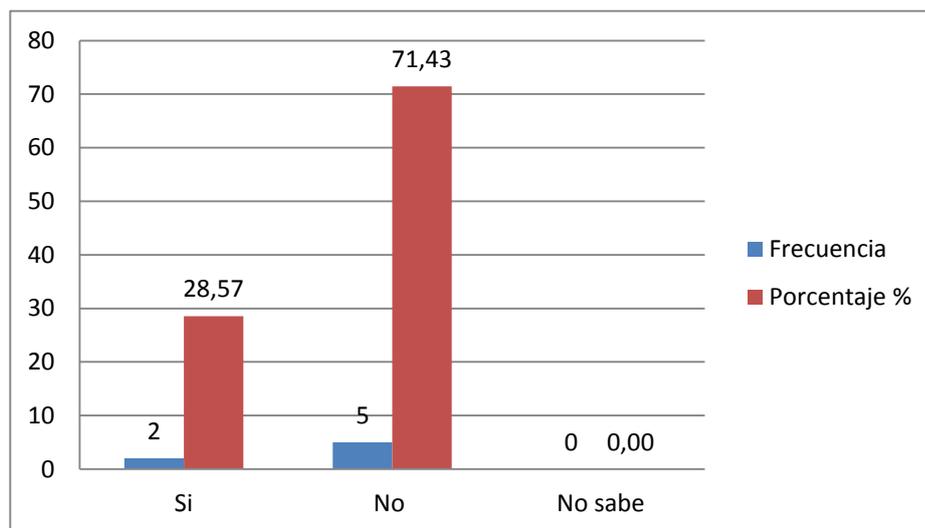


Figura 17. Lugares de hidratación

Fuente: Investigador

Análisis: De la población estudiada, el 71,43 % niega la existencia de una fuente de hidratación cercana al puesto de trabajo.

Interpretación: Apenas el 28,57% manifiesta que si existe una fuente de hidratación, lo que a su vez puede significar que exista la fuente pero sin agua, algo que es muy común en las empresas, sin embargo en el D.E. se hace énfasis sobre el abastecimiento del agua en el Art. 39, numeral 1.

6. Ud. cree que el excesivo calor al que se expone influye en el desempeño de sus actividades?

Tabla 18. Desempeño de actividades

Item	Frecuencia	Porcentaje %
Si	7	100,00
No	0	0,00
No sabe	0	0,00
Total	7	100,00

Fuente: Investigador.

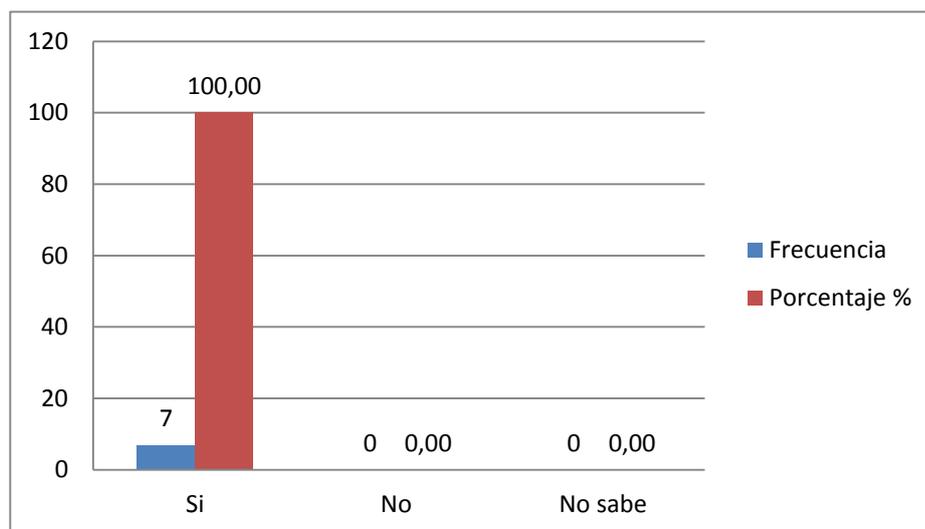


Figura 18. Desempeño de actividades.

Fuente: Investigador.

Análisis: De acuerdo con la tabla y figura N. 18, la mayoría absoluta está de acuerdo con que el excesivo calor influye en el desempeño de sus actividades

Interpretación: En alguna ocasión todos los trabajadores han experimentado alguna dificultad física para realizar sus actividades habituales, por motivo de las temperaturas relativamente altas, lo que conlleva al mal desempeño individual.

7. Considera Ud. que la actividad que realiza es forzada o pesada?

Tabla 19. Tipo de actividad.

Item	Frecuencia	Porcentaje %
Si	6	85,71
No	1	14,29
No sabe	0	0,00
Total	7	100,00

Fuente: Investigador.

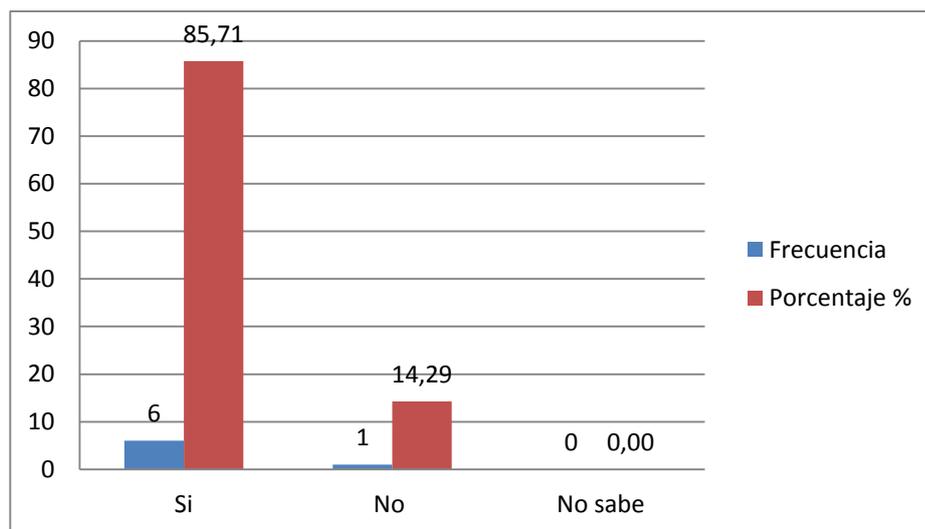


Figura 19. Desempeño de actividades

Fuente: Investigador.

Análisis: De los datos obtenidos, más del 50% considera que su actividad demanda un gran esfuerzo físico.

Interpretación: La mayoría de los trabajadores consideran que están sometidos a una actividad forzada o pesada, por el gran desgaste que sufren al ejecutar sus actividades.

8. Se realizan mantenimientos periódicos a los sistemas de calentamiento del proceso de secado.

Tabla 20. Mantenimientos periódicos

Item	Frecuencia	Porcentaje %
Si	3	42,86
No	4	57,14
No sabe	0	0,00
Total	7	100,00

Fuente: Investigador.

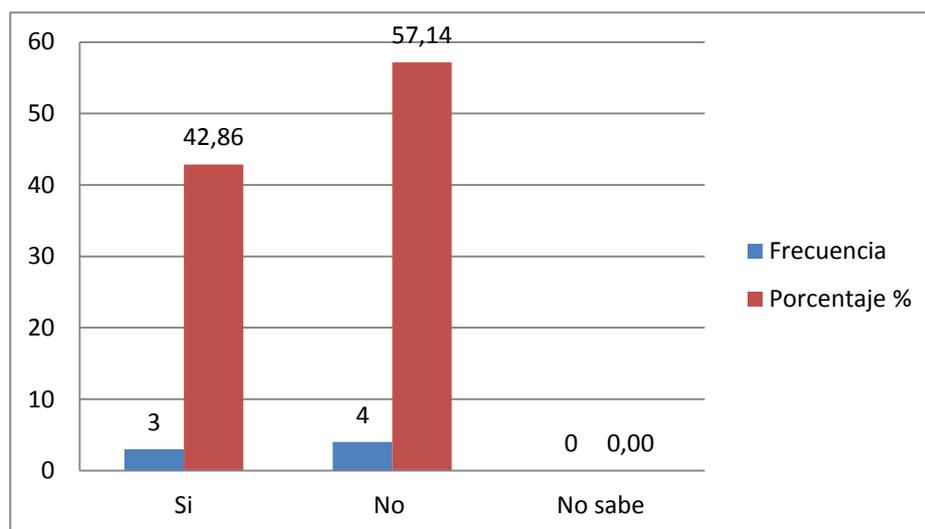


Figura 20. Mantenimientos periódicos.

Fuente: Investigador.

Análisis: En relación a la tabulación de datos, el 57,14% afirma que se realizan mantenimientos periódicos a los sistemas de calentamiento.

Interpretación: Los trabajadores aseveran que si existen mantenimientos periódicos en los sistemas de calentamiento, pero no es lo suficiente como para tener un control de temperatura laboral.

9. Se ejecutan pausas activas en la empresa?

Tabla 21. Pausas activas

Item	Frecuencia	Porcentaje %
Si	2	28,57
No	5	71,43
No sabe	0	0,00
Total	7	100,00

Fuente: Investigador.

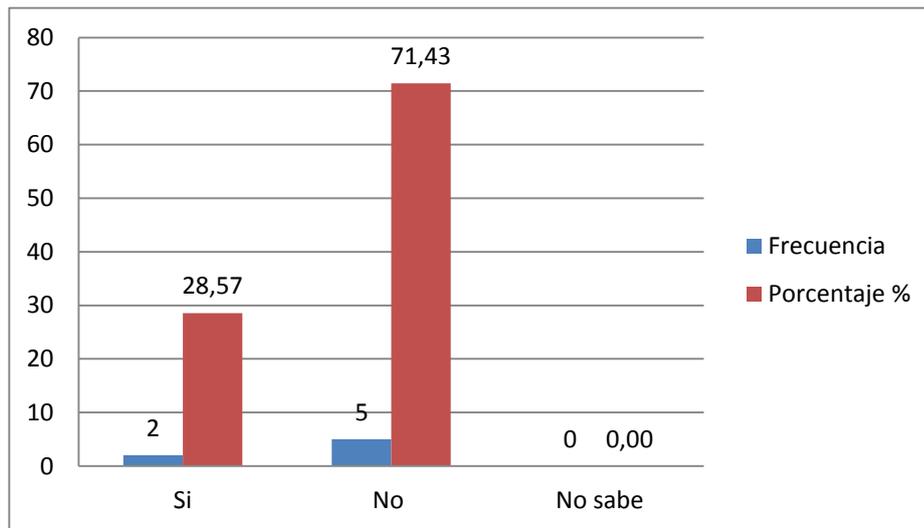


Figura 21. Pausas activas

Fuente: Investigador.

Análisis: Se puede apreciar que la mayoría de trabajadores manifiestan que no se realizan pausas activas en la empresa.

Interpretación: Se determina la ausencia de pausas activas en las jornadas laborales del proceso de secado, tampoco programa alguno de prevención de riesgos laborales.

10. Se ha realizado una evaluación certificada de la exposición por calor anteriormente?

Tabla 22. Evaluación certificada

Item	Frecuencia	Porcentaje %
Si	1	14,29
No	6	85,71
No sabe	0	0,00
Total	7	100,00

Fuente: Investigador.

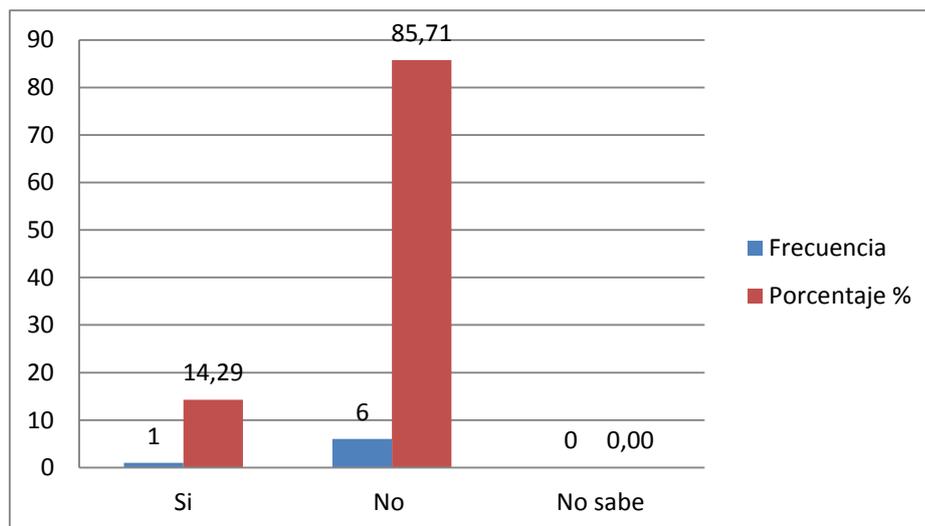


Figura 22. Evaluación certificada

Fuente: Investigador.

Análisis: En consideración con la tabla y figura N. 22, el 85,71% manifiesta que no se ha ejecutado una evaluación certificada del calor en el proceso.

Interpretación: Los trabajadores no son testigos de que alguna ocasión se ha realizado una medición por calor en el puesto de trabajo, aunque el C.D 513 así lo determine en su Art. 55 (mecanismos de la prevención de riesgos del trabajo)

4.5 Análisis e interpretación de las encuestas al personal administrativo.

1. La concienciación de la dirección y línea de mando en materia de prevención de riesgos se considera?

Tabla 23. Concienciación en materia de prevención.

Item	Frecuencia	Porcentaje %
Excelente	0	0
Bueno	4	100
Malo	0	0
Total	4	100

Fuente: Investigador.

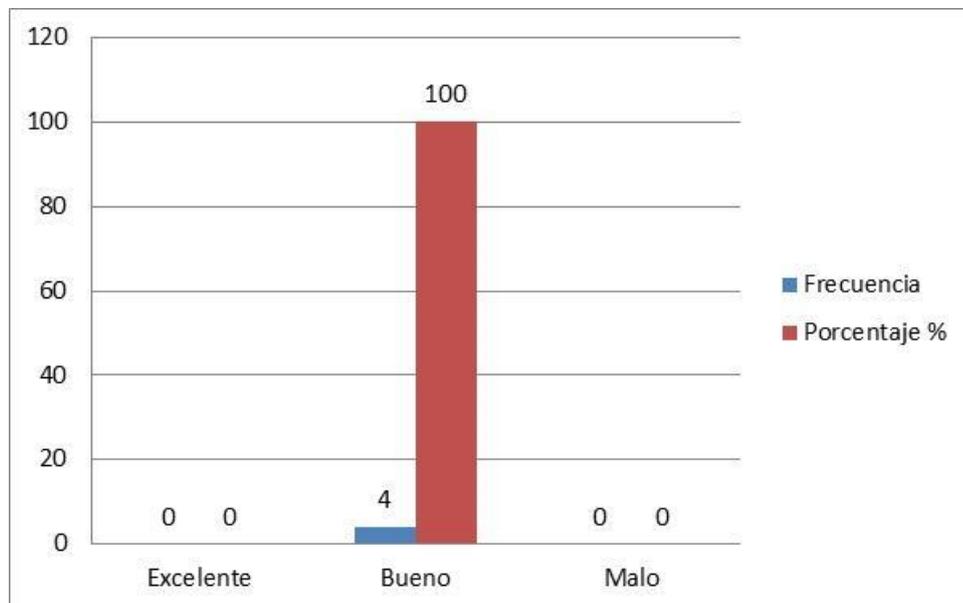


Figura 23. Concienciación en materia de prevención

Fuente: Investigador.

Análisis: En base a la población encuestada, el 100% del personal administrativo señala que la empresa aplica una buena concientización en la prevención de riesgos laborales.

Interpretación: La concientización en materia de prevención de riesgos es buena, pero no se ve el resultado plasmado en la gestión realizada.

2. La metodología de análisis para los accidentes por calor se le considera?

Tabla 24. Metodología para análisis de accidentes.

Item	Frecuencia	Porcentaje %
Excelente	0	0
Bueno	3	75
Malo	1	25
Total	4	100

Fuente: Investigador.

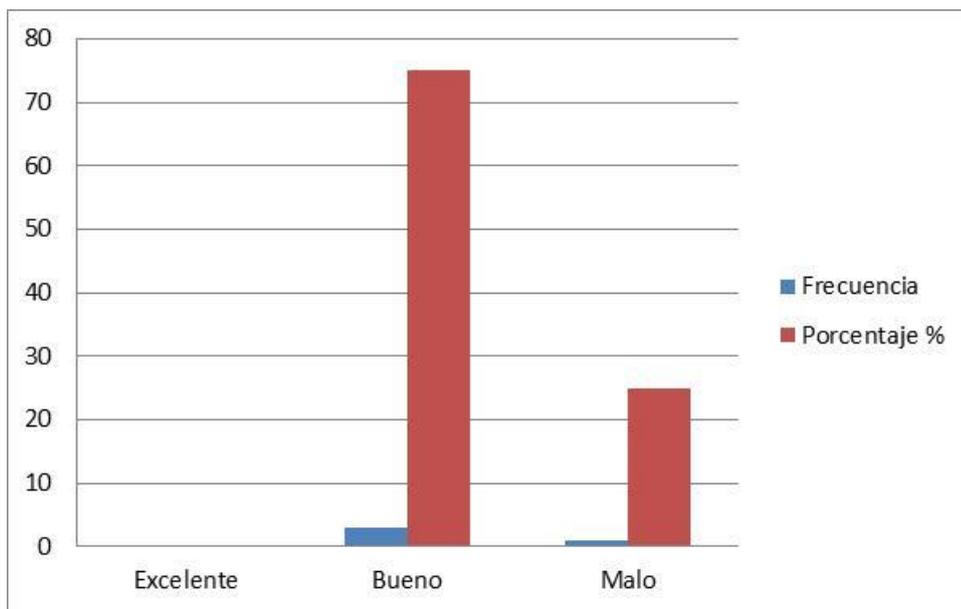


Figura 24. Metodología para análisis de accidentes.

Fuente: Investigador.

Análisis: El 75% del personal administrativo señala que la empresa aplica una buena metodología para el análisis de accidentes.

Interpretación: La metodología de análisis para los accidentes o enfermedades producidas por temperaturas elevadas en la empresa se la considera buena.

3. El conocimiento del personal en seguridad, riesgos físicos y salud ocupacional es considerado?

Tabla 25. Conocimiento del personal operativo sobre S.S.O

Item	Frecuencia	Porcentaje %
Excelente	0	0
Bueno	4	100
Malo	0	0
Total	4	100

Fuente: Investigador.

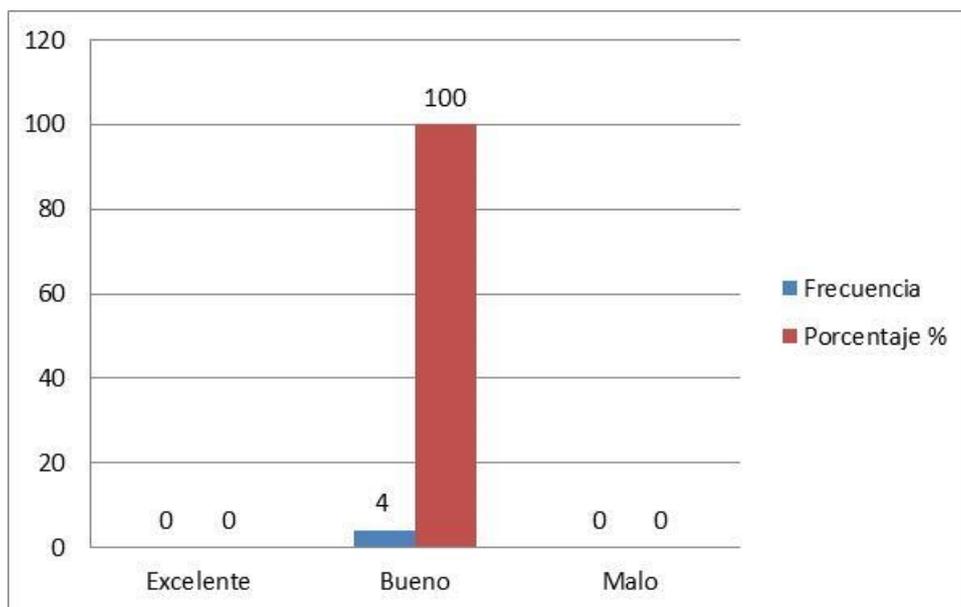


Figura 25. Conocimiento del personal operativo sobre S.S.O

Fuente: Investigador

Análisis: Previa tabulación, nos indica que el 100% del personal administrativo señala el conocimiento en SSO de los obreros es bueno.

Interpretación: El conocimiento del personal en seguridad, riesgos físicos y salud ocupacional es considerado bueno, resultado que no se evidencia en las encuestas realizadas al personal operativo.

4. La planificación de la vigilancia de la salud en la empresa se la considera?

Tabla 26. Planificación de la vigilancia de la salud

Item	Frecuencia	Porcentaje %
Excelente	1	25
Bueno	3	75
Malo	0	0
Total	4	100

Fuente: Investigador.

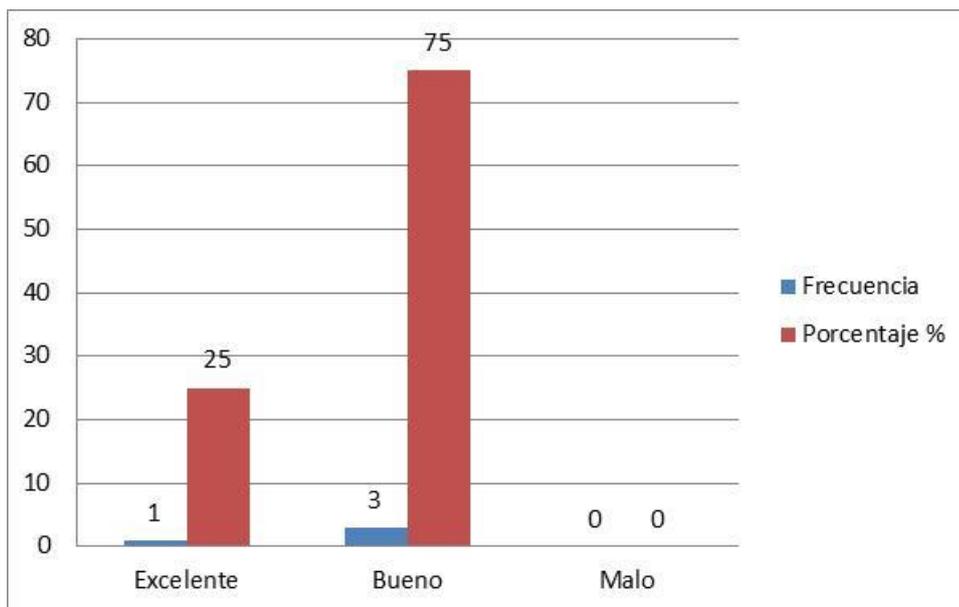


Figura 26. Planificación de la vigilancia de la salud

Fuente: Investigador

Análisis: Los resultados señalan notoriamente que la planificación, respecto a la vigilancia de la salud en la empresa es aceptable

Interpretación: La planificación de la vigilancia de la salud en la empresa se considera buena según personal administrativo.

5. Se dispone de Plan de Emergencia ante situaciones críticas en las que se vean involucrados factores de temperatura (incendio, quemaduras, etc)

Tabla 27. Plan de emergencia?

Item	Frecuencia	Porcentaje %
Si	3	75
No	1	25
No sabe	0	0
Total	4	100

Fuente: Investigador.

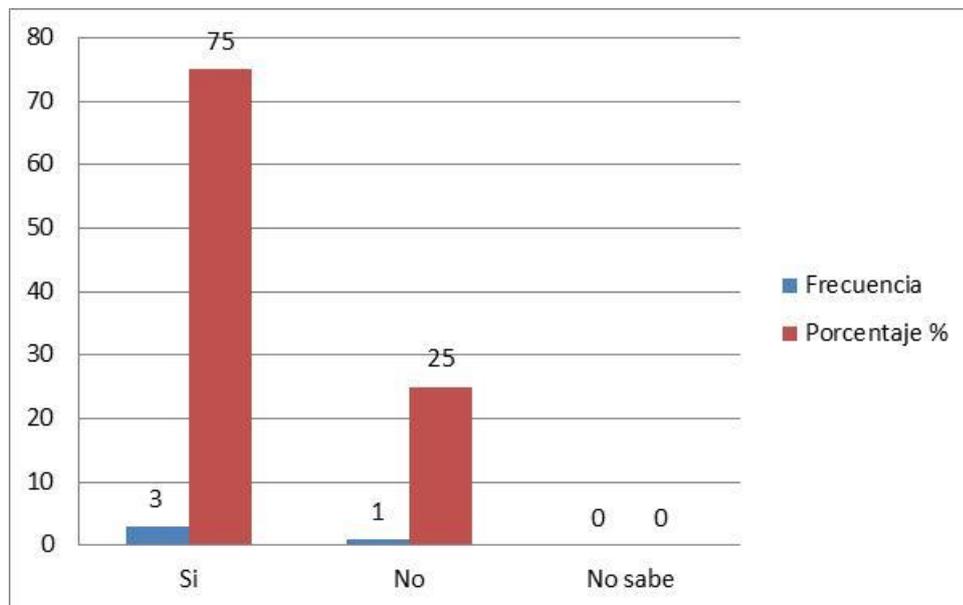


Figura 27. Plan de emergencia

Fuente: Investigador

Análisis: De la muestra estudiada, el 75% afirma que si existe un plan de emergencia y contingencia, pero no se ha socializado

Interpretación: Los trabajadores administrativos señalan que si existe un plan de emergencia y contingencia en la empresa, así como lo ordena la Des. 584 en su Art. 16, que menciona un plan de contingencias para accidentes mayores.

6. Es necesario implementar alternativas de solución para prevenir afectaciones por calor tales como calambres, deshidratación, etc.?

Tabla 28. Alternativas de solución

Item	Frecuencia	Porcentaje %
Si	3	75
No	1	25
No sabe	0	0
Total	4	100

Fuente: Investigador.

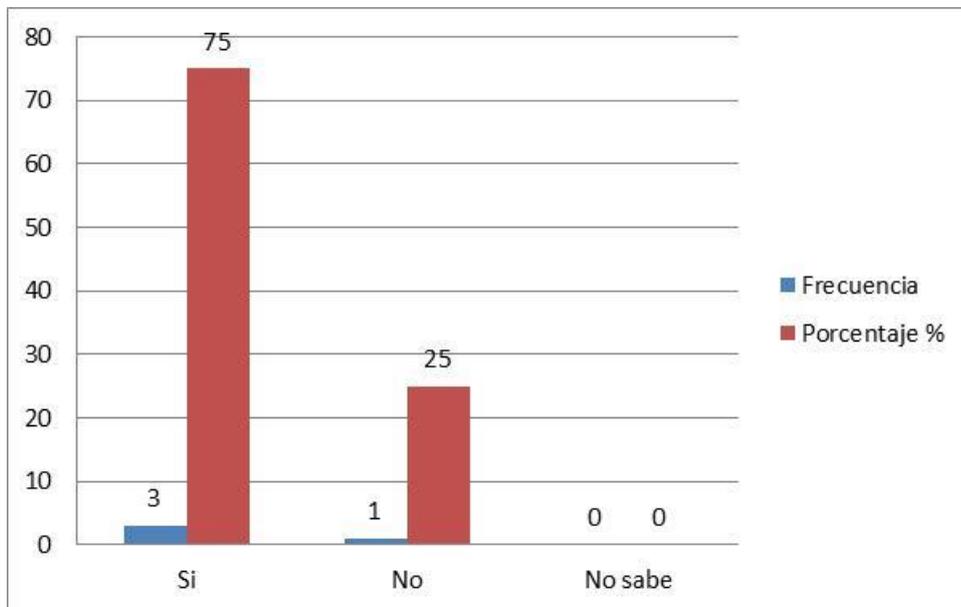


Figura 28. Alternativas de solución

Fuente: Investigador

Análisis: Los encuestados administrativos en un 75% aducen que es necesario implementar medidas para prevenir afectaciones por calor.

Interpretación: Los trabajadores administrativos consideran que es necesario implementar alternativas para evitar efectos del calor, es decir un gestionar la prevención del riesgo identificado.

7. Se realizan exámenes médicos periódicos a los trabajadores del proceso de secado?

Tabla 29. Exámenes médicos periódicos

Item	Frecuencia	Porcentaje %
Si	3	75
No	1	25
No sabe	0	0
Total	4	100

Fuente: Investigador.

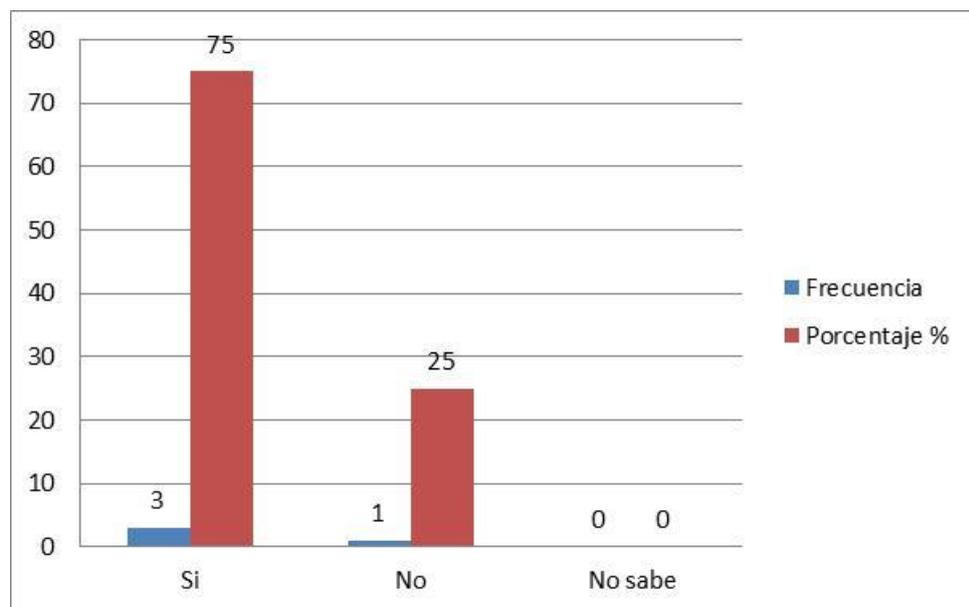


Figura 29. Exámenes médicos periódicos

Fuente: Investigador

Análisis: El personal de oficina alcanza un 75% en afirmar que si se realizan exámenes médicos periódicos a los trabajadores.

Interpretación: Los trabajadores administrativos señalan que el personal operativo si se realiza los exámenes médicos periódicos, en función de los riesgos a los que se encuentra expuestos.

8. Se ha implementado un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo?

Tabla 30. Sistema de Gestión

Item	Frecuencia	Porcentaje %
Si	1	25
No	2	50
No sabe	1	25
Total	4	100

Fuente: Investigador.

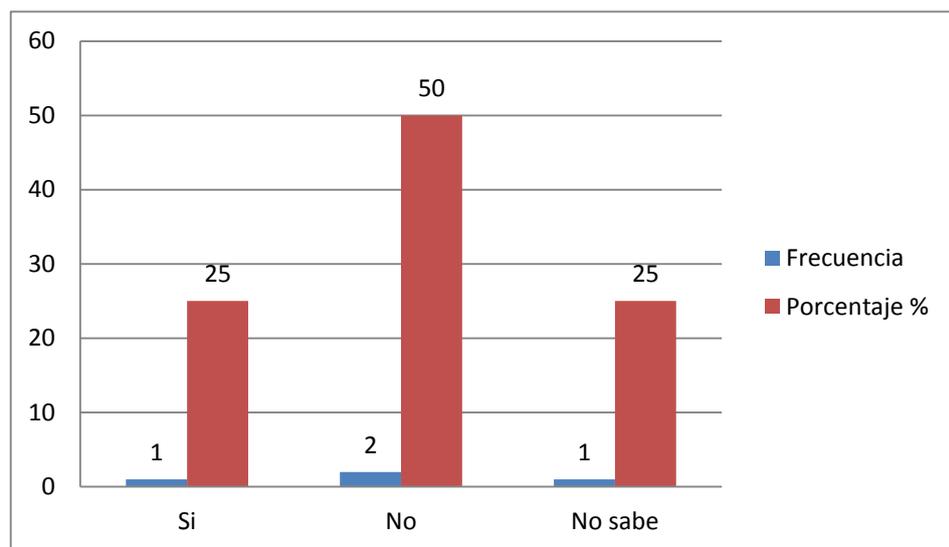


Figura 30. Sistema de Gestión

Fuente: Investigador

Análisis: Apenas el 50% de la población encuestada, menciona que no se ha implementado un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Interpretación: Los trabajadores administrativos señalan que el SGSST, aún no se ha implementado en la empresa, tal como lo demanda la Res. 957 Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.

9. Se ha realizado una evaluación certificada de la exposición por calor anteriormente?

Tabla 31. Evaluación certificada

Item	Frecuencia	Porcentaje %
Si	2	50
No	1	25
No sabe	1	25
Total	4	100

Fuente: Investigador.

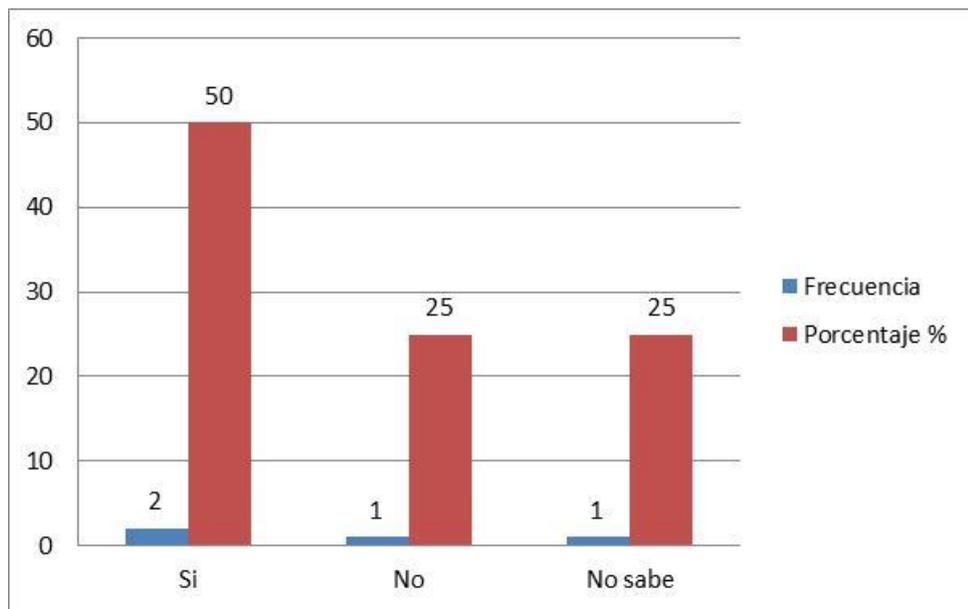


Figura 31. Evaluación certificada

Fuente: Investigador

Análisis: De la tabulación efectuada, el 50% de la población encuestada, menciona que si se ha realizado una medición certificada de estrés térmico

Interpretación: Los trabajadores administrativos señalan que ya se ha realizado un estudio de estrés térmico en el proceso de secado, pero no se han tomado medidas al respecto

10. Se dispone y se controla el uso eficaz de los equipos de protección individual (EPI) necesarios en las distintas tareas con riesgo de exposición al calor?

Tabla 32. Control de EPP.

Item	Frecuencia	Porcentaje %
Si	1	25
No	3	75
No sabe	0	0
Total	4	100

Fuente: Investigador.

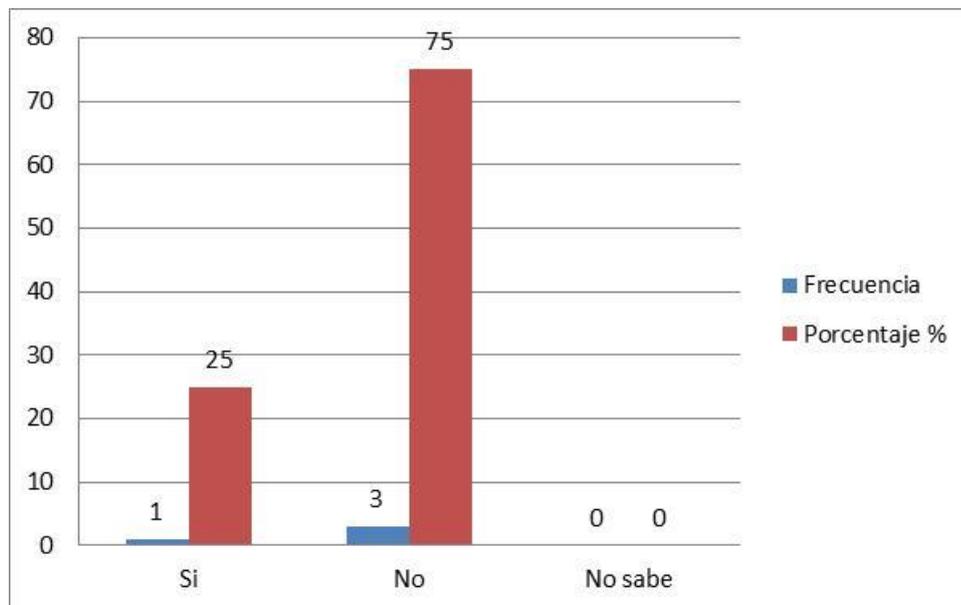


Figura 32. Control de EPP.

Fuente: Investigador

Análisis: De la tabla y figura N. 30, el 75% de la población encuestada, menciona que los obreros de planta no reciben sus EPP.

Interpretación: Los trabajadores deberían tener un plan de seguimiento y control de sus EPP acorde con la función para la cual han sido designados.

4.6 Medición de estrés térmico.

- Técnica: Medición
- Instrumento: Registro de medición

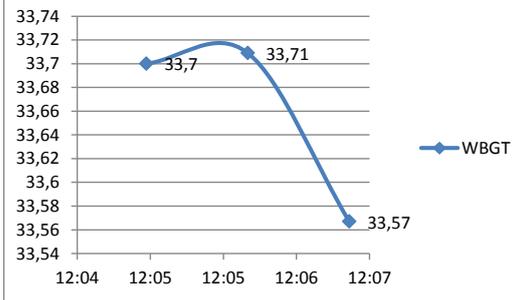
4.6.1 Muestreo

- El muestreo se lo realiza en la hora más calurosa de la jornada, según norma COVENIN 2254:1995 pg. 2
- Se determina que el ambiente es homogéneo en las fases de secado y pre secado, es decir un ambiente con variación casi nula de temperatura, por simple comprobación con el termómetro. Según ISO 27243:1993 pg. 10
- Una vez determinada la homogeneidad de la temperatura se realiza la medición a la altura del tórax, según norma COVENIN 2254:1995 pg. 2
- Por efectos de precisión en el presente trabajo de investigación se han tomado tres medidas por cada actividad, obteniendo de estas una estimación promedio.

4.6.2 Medición WBGT pre secado

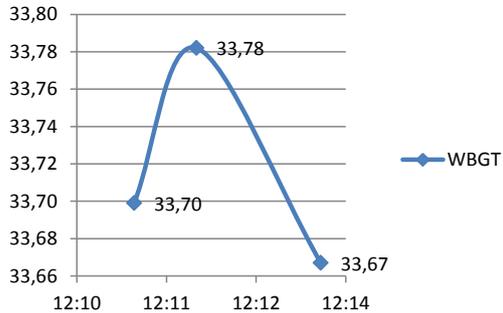
La medición se la realizó con EXTECH HT30, equipo calibrado (ver Anexo N.8), a los involucrados directamente en el proceso de secado, en cada una de sus actividades, siguiendo el procedimiento de la norma ISO 27243:1993

Tabla 33. Ficha de evaluación – transporte de materia prima

EVALUACION DE ESTRÉS TÉRMICO																																				
PROCESO	SECADO																																			
SUBPRCESO	PRE SECADO																																			
ACTIVIDAD	PRE SECADO																																			
TAREA:	Transportar materia prima en coches hacia el pre secado																																			
FECHA	18-11-15																																			
AMBIENTE	HOMOGÈNEO																																			
ASPECTO	INTERNO																																			
DATOS DEL TRABAJADOR			FOTOGRAFIA																																	
NOMBRE	Trabajador 1																																			
Edad	24 años																																			
Peso	60.8 Kg																																			
Talla	1,62m																																			
Aclimatado	si																																			
EQUIPO / NORMA																																				
EQUIPO	EXTECH HT30																																			
REFERENCIA	ISO 8996:2004																																			
	ISO 7243:1993																																			
	COVENIN 2254																																			
MEDICIÓN.																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N.</th> <th>Hora</th> <th>Th</th> <th>Tg</th> <th>H</th> <th>WBGT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>12:05</td> <td>33,27</td> <td>34,7</td> <td>61,2</td> <td>33,7</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>12:06</td> <td>33,49</td> <td>34,22</td> <td>61,02</td> <td>33,71</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>12:07</td> <td>33,12</td> <td>34,61</td> <td>61,95</td> <td>33,57</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Promedio</td> <td>33,29</td> <td>34,51</td> <td>61,39</td> <td>33,66</td> </tr> </tbody> </table>						N.	Hora	Th	Tg	H	WBGT	1	12:05	33,27	34,7	61,2	33,7	2	12:06	33,49	34,22	61,02	33,71	3	12:07	33,12	34,61	61,95	33,57	Promedio		33,29	34,51	61,39	33,66	
N.	Hora	Th	Tg	H	WBGT																															
1	12:05	33,27	34,7	61,2	33,7																															
2	12:06	33,49	34,22	61,02	33,71																															
3	12:07	33,12	34,61	61,95	33,57																															
Promedio		33,29	34,51	61,39	33,66																															
DATOS TÉCNICOS																																				
VELOCIDAD DE LA TAREA			0,5 m/seg																																	
TIEMPO DE EXPOSICIÓN			10 min																																	
METABOLISMO BASAL			46,687 W/m ²																																	
TIPO DE TRABAJO			Cuerpo entero																																	
POS. Y MOVIMIENTO DEL CUERPO			De pie inclinado hacia adelante																																	

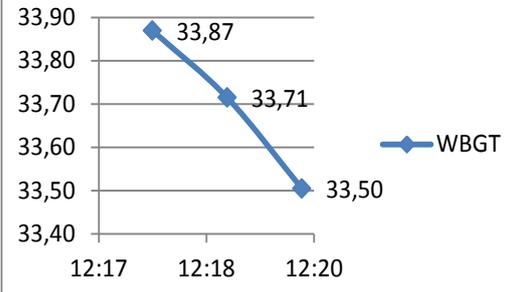
Fuente: Investigador

Tabla 34. Ficha de evaluación – colocar bandas en tubo

EVALUACION DE ESTRÉS TERMICO																																				
PROCESO	SECADO																																			
SUBPRCESO	PRE SECADO																																			
ACTIVIDAD	PRE SECADO																																			
TAREA:	Colocar bandas en tubo																																			
FECHA	18-11-15																																			
AMBIENTE	HOMOGENEO																																			
ASPECTO	INTERNO																																			
DATOS DEL TRABAJADOR			FOTOGRAFIA																																	
NOMBRE	Trabajador 1																																			
Edad	24 años																																			
Peso	60.8 Kg																																			
Talla	1,62m																																			
Aclimatado	si																																			
EQUIPO / NORMA																																				
EQUIPO	EXTECH HT30																																			
REFERENCIA	ISO 8996:2004																																			
	ISO 7243:1993																																			
	COVENIN 2254																																			
MEDICIÓN.																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N.</th> <th>Hora</th> <th>Th</th> <th>Tg</th> <th>H</th> <th>WBGT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>12:11</td> <td>33,27</td> <td>34,7</td> <td>61,5</td> <td>33,70</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>12:12</td> <td>33,38</td> <td>34,72</td> <td>61,38</td> <td>33,78</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>12:14</td> <td>33,34</td> <td>34,43</td> <td>61,12</td> <td>33,67</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Promedio</td> <td>33,33</td> <td>34,62</td> <td>61,33</td> <td>33,72</td> </tr> </tbody> </table>					N.	Hora	Th	Tg	H	WBGT	1	12:11	33,27	34,7	61,5	33,70	2	12:12	33,38	34,72	61,38	33,78	3	12:14	33,34	34,43	61,12	33,67	Promedio		33,33	34,62	61,33	33,72		
N.	Hora	Th	Tg	H	WBGT																															
1	12:11	33,27	34,7	61,5	33,70																															
2	12:12	33,38	34,72	61,38	33,78																															
3	12:14	33,34	34,43	61,12	33,67																															
Promedio		33,33	34,62	61,33	33,72																															
DATOS TÉCNICOS																																				
VELOCIDAD DE LA TAREA			No Aplica																																	
TIEMPO DE EXPOSICIÓN			15 min																																	
METABOLISMO BASAL			46,687 W/m ²																																	
TIPO DE TRABAJO			Ambos brazos																																	
POS. Y MOVIMIENTO DEL CUERPO			De pie																																	

Fuente: Investigador.

Tabla 35. Ficha de evaluación – ingresar tubos con materia prima

EVALUACION DE ESTRÉS TERMICO																																				
PROCESO	SECADO																																			
SUBPRCESO	PRE SECADO																																			
ACTIVIDAD	PRE SECADO																																			
TAREA:	Ingresar tubos con materia prima al pre secado																																			
FECHA	18-11-15																																			
AMBIENTE	HOMOGÈNEO																																			
ASPECTO	INTERNO																																			
DATOS DEL TRABAJADOR			FOTOGRAFIA																																	
NOMBRE	Trabajador 1																																			
Edad	24 años																																			
Peso	60.8 Kg																																			
Talla	1,62m																																			
Aclimatado	si																																			
EQUIPO / NORMA																																				
EQUIPO	EXTECH HT30																																			
REFERENCIA	ISO 8996:2004																																			
	ISO 7243:1993																																			
	COVENIN 2254																																			
MEDICIÓN.																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N.</th> <th>Hora</th> <th>th</th> <th>tg</th> <th>H</th> <th>WBGT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>12:18</td> <td>33,53</td> <td>34,66</td> <td>61,1</td> <td>33,87</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>12:19</td> <td>33,48</td> <td>34,26</td> <td>61,45</td> <td>33,71</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>12:20</td> <td>33,12</td> <td>34,40</td> <td>61,27</td> <td>33,50</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Promedio</td> <td>33,38</td> <td>34,44</td> <td>61,27</td> <td>33,70</td> </tr> </tbody> </table>						N.	Hora	th	tg	H	WBGT	1	12:18	33,53	34,66	61,1	33,87	2	12:19	33,48	34,26	61,45	33,71	3	12:20	33,12	34,40	61,27	33,50	Promedio		33,38	34,44	61,27	33,70	
N.	Hora	th	tg	H	WBGT																															
1	12:18	33,53	34,66	61,1	33,87																															
2	12:19	33,48	34,26	61,45	33,71																															
3	12:20	33,12	34,40	61,27	33,50																															
Promedio		33,38	34,44	61,27	33,70																															
DATOS TÉCNICOS																																				
VELOCIDAD DE LA TAREA				0,5 m/seg																																
TIEMPO DE EXPOSICIÓN				18,75 min																																
METABOLISMO BASAL				46,687 W/m ²																																
TIPO DE TRABAJO				Cuerpo entero																																
POS. Y MOVIMIENTO DEL CUERPO				De pie																																

Fuente: Investigador

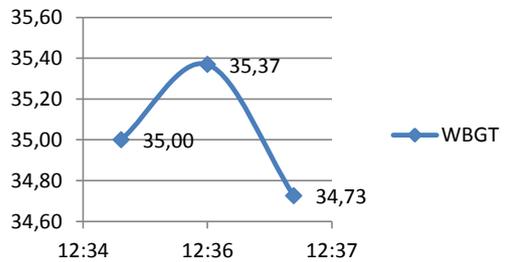
Tabla 36. Ficha de evaluación – sacar tubos a la mesa de corte

EVALUACION DE ESTRÉS TERMICO					
PROCESO	SECADO				
SUBPRCESO	PRE SECADO				
ACTIVIDAD	PRE SECADO				
TAREA:	Sacar tubos con materia prima a la mesa de corte				
FECHA	18-11-15				
AMBIENTE	HOMOGENEO				
ASPECTO	INTERNO				
DATOS DEL TRABAJADOR			FOTOGRAFIA		
NOMBRE	Trabajador 1				
Edad	24 años				
Peso	60.8 Kg				
Talla	1,62m				
Aclimatado	si				
EQUIPO / NORMA					
EQUIPO	EXTECH HT30				
REFERENCIA	ISO 8996:2004				
	ISO 7243:1993				
	COVENIN 2254				
MEDICIÓN.					
N.	Hora	th	tg	H	WBGT
1	12:25	33,63	34,24	61,66	33,81
2	12:26	33,64	34,6	61,19	33,93
3	12:27	33,3	34,14	61,01	33,55
Promedio		33,52	34,33	61,29	33,76
					
DATOS TÉCNICOS					
VELOCIDAD DE LA TAREA			0,5 m/seg		
TIEMPO DE EXPOSICIÓN			12,25 min		
METABOLISMO BASAL			46,687 W/m ²		
TIPO DE TRABAJO			Cuerpo entero		
POS. Y MOVIMIENTO DEL CUERPO			De pie		

Fuente: Investigador

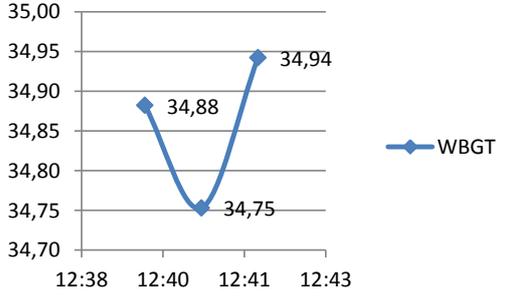
4.6.3 Medición WBGT túnel de secado.

Tabla 37. Ficha de evaluación – ingresar coches al túnel

EVALUACION DE ESTRÉS TERMICO					
PROCESO	SECADO				
SUBPRCESO	TUNEL DE SECADO				
ACTIVIDAD	TUNEL DE SECADO				
TAREA:	Ingresar coches con producto al túnel.				
FECHA	18-11-15				
AMBIENTE	HOMOGÈNEO				
ASPECTO	INTERNO				
DATOS DEL TRABAJADOR			FOTOGRAFIA		
NOMBRE	Trabajador 2				
Edad	50 años				
Peso	69.6 Kg				
Talla	1,59m				
Aclimatado	Si				
EQUIPO / NORMA					
EQUIPO	EXTECH HT30				
REFERENCIA	ISO 8996:2004				
	ISO 7243:1993				
	COVENIN 2254				
MEDICIÓN.					
N.	Hora	th	tg	H	WBGT
1	12:35	34,47	36,23	63,56	35,00
2	12:36	34,94	36,37	63,56	35,37
3	12:37	33,90	36,65	63,40	34,73
Promedio		34,44	36,42	63,51	35,03
					
DATOS TÉCNICOS					
VELOCIDAD DE LA TAREA			0,5 m/seg		
TIEMPO DE EXPOSICIÓN			16,25 min		
METABOLISMO BASAL			42,607 W/m ²		
TIPO DE TRABAJO			Cuerpo entero		
POS. Y MOVIMIENTO DEL CUERPO			De pie hacia adelante		

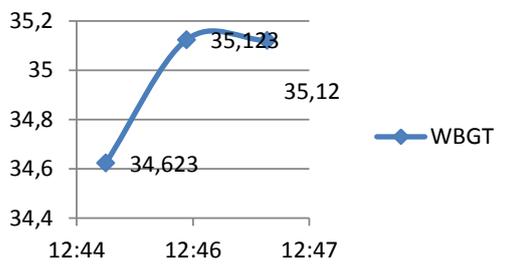
Fuente: Investigador

Tabla 38. Ficha de evaluación – recorrer coches en túnel

EVALUACION DE ESTRÉS TERMICO						
PROCESO	SECADO					
SUBPRCESO	TUNEL DE SECADO					
ACTIVIDAD	TUNEL DE SECADO					
TAREA:	Recorrer coches en túnel					
FECHA	18-11-15					
AMBIENTE	HOMOGENEO					
ASPECTO	INTERNO					
DATOS DEL TRABAJADOR			FOTOGRAFIA			
NOMBRE	Trabajador 2					
Edad	50 años					
Peso	69.6 Kg					
Talla	1,59m					
Aclimatado	Si					
EQUIPO / NORMA						
EQUIPO	EXTECH HT30					
REFERENCIA	ISO 8996:2004					
	ISO 7243:1993					
	COVENIN 2254					
MEDICIÓN.						
N.	Hora	th	tg	H	WBGT	
1	12:40	34,21	36,45	63,49	34,88	
2	12:41	34,12	36,23	63,1	34,75	
3	12:42	34,12	36,86	63,32	34,94	
Promedio	34,15	36,51	63,30	34,86		
DATOS TÉCNICOS						
VELOCIDAD DE LA TAREA			0,5 m/seg			
TIEMPO DE EXPOSICIÓN			11,25 min			
METABOLISMO BASAL			42,607 W/m ²			
TIPO DE TRABAJO			Cuerpo entero			
POS. Y MOVIMIENTO DEL CUERPO			De pie hacia adelante			

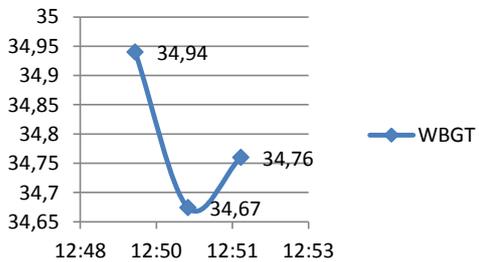
Fuente: Investigador

Tabla 39. Ficha de evaluación – sacar coches del túnel

EVALUACION DE ESTRÉS TERMICO																																			
PROCESO	SECADO																																		
SUBPRCESO	TUNEL DE SECADO																																		
ACTIVIDAD	TUNEL DE SECADO																																		
TAREA:	Sacar coches con productos del túnel																																		
FECHA	18-11-15																																		
AMBIENTE	HOMOGÈNEO																																		
ASPECTO	INTERNO																																		
DATOS DEL TRABAJADOR			FOTOGRAFIA																																
NOMBRE	Trabajador 2																																		
Edad	50 años																																		
Peso	69.6 Kg																																		
Talla	1,59m																																		
Aclimatado	Si																																		
EQUIPO / NORMA																																			
EQUIPO	EXTECH HT30																																		
REFERENCIA	ISO 8996:2004																																		
	ISO 7243:1993																																		
	COVENIN 2254																																		
MEDICIÓN.																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N.</th> <th>Hora</th> <th>th</th> <th>tg</th> <th>H</th> <th>WBGT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>12:45</td> <td>33,93</td> <td>36,24</td> <td>63,58</td> <td>34,62</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>12:46</td> <td>34,49</td> <td>36,6</td> <td>63,26</td> <td>35,12</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>12:47</td> <td>34,55</td> <td>36,45</td> <td>63,08</td> <td>35,12</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Promedio</td> <td>34,32</td> <td>36,43</td> <td>63,31</td> <td>34,96</td> </tr> </tbody> </table>					N.	Hora	th	tg	H	WBGT	1	12:45	33,93	36,24	63,58	34,62	2	12:46	34,49	36,6	63,26	35,12	3	12:47	34,55	36,45	63,08	35,12	Promedio		34,32	36,43	63,31	34,96	
N.	Hora	th	tg	H	WBGT																														
1	12:45	33,93	36,24	63,58	34,62																														
2	12:46	34,49	36,6	63,26	35,12																														
3	12:47	34,55	36,45	63,08	35,12																														
Promedio		34,32	36,43	63,31	34,96																														
DATOS TÉCNICOS																																			
VELOCIDAD DE LA TAREA	0,5 m/seg																																		
TIEMPO DE EXPOSICIÓN	16,25 min																																		
METABOLISMO BASAL	42,607 W/m ²																																		
TIPO DE TRABAJO	Cuerpo entero																																		
POS. Y MOVIMIENTO DEL CUERPO	De pie hacia adelante																																		

Fuente: Investigador

Tabla 40. Ficha de evaluación – llevar coches al clasificado

EVALUACION DE ESTRÉS TÉRMICO																																			
PROCESO	SECADO																																		
SUBPRCESO	TUNEL DE SECADO																																		
ACTIVIDAD	TUNEL DE SECADO																																		
TAREA:	Llevar coches al clasificado.																																		
FECHA	18-11-15																																		
AMBIENTE	HOMOGÈNEO																																		
ASPECTO	INTERNO																																		
DATOS DEL TRABAJADOR			FOTOGRAFIA																																
NOMBRE	Trabajador 2																																		
Edad	50 años																																		
Peso	69.6 Kg																																		
Talla	1,59m																																		
Acimatado	Si																																		
EQUIPO / NORMA																																			
EQUIPO	EXTECH HT30																																		
REFERENCIA	ISO 8996:2004 ISO 7243:1993 COVENIN 2254																																		
MEDICIÓN.																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N.</th> <th>Hora</th> <th>th</th> <th>tg</th> <th>H</th> <th>WBGT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>12:50</td> <td>34,22</td> <td>36,62</td> <td>63,22</td> <td>34,94</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>12:51</td> <td>33,96</td> <td>36,34</td> <td>63,49</td> <td>34,67</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>12:52</td> <td>34,10</td> <td>36,30</td> <td>63,16</td> <td>34,76</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Promedio</td> <td>34,09</td> <td>36,42</td> <td>63,29</td> <td>34,79</td> </tr> </tbody> </table>					N.	Hora	th	tg	H	WBGT	1	12:50	34,22	36,62	63,22	34,94	2	12:51	33,96	36,34	63,49	34,67	3	12:52	34,10	36,30	63,16	34,76	Promedio		34,09	36,42	63,29	34,79	
N.	Hora	th	tg	H	WBGT																														
1	12:50	34,22	36,62	63,22	34,94																														
2	12:51	33,96	36,34	63,49	34,67																														
3	12:52	34,10	36,30	63,16	34,76																														
Promedio		34,09	36,42	63,29	34,79																														
DATOS TÉCNICOS																																			
VELOCIDAD DE LA TAREA			0,5 m/seg																																
TIEMPO DE EXPOSICIÓN			16,25 min																																
METABOLISMO BASAL			42,607 W/m ²																																
TIPO DE TRABAJO			Cuerpo entero																																
POS. Y MOVIMIENTO DEL CUERPO			De pie hacia adelante																																

Fuente: Investigador

4.6.4 Análisis global de los resultados de las mediciones WBGT

Mediante las mediciones de WBGT, realizadas en cada una de las actividades, se puede determinar que el ambiente es homogéneo en todas sus temperaturas (húmeda, de globo y Humedad relativa), brindadas por el medidor de estrés térmico, además se puede evidenciar un WBGT global que alcanza los rangos de 33 a 35 °C, es decir los valores medidos han sobrepasado los límites permisibles basados en la ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists), a los que se hace referencia en la norma ISO 27243:1993.

Mientras que la humedad relativa presente en el ambiente de trabajo se halla en un porcentaje entre un 61 y 63%, es decir tal cantidad de vapor de agua se halla presente en la atmósfera, dicha cantidad de absorción de vapor de agua depende de la temperatura del aire, mientras más caliente más absorción.

4.7 Estimación del índice WBGT, carga metabólica y dosis

4.7.1 Estimación de parámetros en pre secado

Tabla 41. Datos del trabajador de pre secado

Sub proceso:	Presecado
Nombre del Trabajador:	Wilson Toapanta.
Edad:	24 años
Peso:	60,8 Kg.
Talla	1,62 m
Tiempo de la tarea.	1 hora
Aclimatado	Si

Fuente: Investigador.



Figura 33. Secuencia gráfica de las actividades del pre secado

Fuente: Investigador.

Tabla 42. Cálculo de la Carga Térmica Metabólica – pre secado

	TT	PMC	MB	VT	CTM (W/m ²)	t (min)	°C	
	Tipo de Trabajo (W/m ²)	Posición y Movimiento del Cuerpo (W/m ²)	Metabolismo Basal (W/m ²)	Velocidad de la tarea (m/s)	CTM=TT+PMC+MB+VT	Tiempo de exposición	WBGT	
	Ver tabla 1	Ver tabla 2	Ver anexo 3					
1	Transportar Mat. Prima en coches hacia presecado.	245	20	46,687	0,5	312,187	10	33,66
2	Colocar bandas en tubos.	140	15	46,687	0	201,687	15	33,72
3	Ingresar tubos con Mat. Prima al presecado.	180	15	46,687	0,5	242,187	18,75	33,7
4	Sacar tubos con Mat. Prima hacia la mesa de corte.	180	15	46,687	0,5	242,187	16,25	33,76

Fuente: Investigador.

Tabla 43. Resultados globales pre secado

WBGT medio °C	CTM medio W/m ²	WBGT recomendado °C (ver tabla 5)	Dosis	Riesgo
33,71	243,73	25	1,35	Intolerable

Fuente: Investigador.

4.7.1.1 Cálculo de la Carga Térmica Metabólica – Presecado

$$CTM = TT + PMC + MB + VT \quad (6)$$

$$CTM_1 = 20 + 245 + 46,678 + 0,5$$

$$CTM_1 = 312,178 [w/m^2]$$

$$CTM_2 = 15 + 140 + 46,678$$

$$CTM_2 = 201,178 [w/m^2]$$

$$CTM_3 = 15 + 180 + 46,678 + 0,5$$

$$CTM_3 = 242,178 [w/m^2]$$

$$CTM_4 = 15 + 180 + 46,678 + 0,5$$

$$CTM_4 = 242,178 [w/m^2]$$

4.7.1.2 Cálculo del WBGT medio – Presecado

$$WBGT_{medio} = \frac{WBGT_1 * t_1 + WBGT_2 * t_2 + \dots + WBGT_n * t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n} \quad (7)$$

$$WBGT_{medio} = \frac{(33.66 * 10) + (33.72 * 15) + (33.7 * 18,75) + (33.76 * 16,25)}{10 + 15 + 18.75 + 16.25}$$

$$WBGT_{medio} = 33.714 [^{\circ}C]$$

4.7.1.3 Cálculo del CTM medio - presecado

$$CTM_{medio} = \frac{CTM_1 * t_1 + CTM_2 * t_2 + \dots + CTM_n * t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n} \quad (8)$$

$$CTM_{medio} = \frac{(312.187 * 10) + (201,678 * 15) + (242,178 * 18,75) + (242.178 * 16,25)}{10 + 15 + 18.75 + 16.25}$$

$$CTM_{medio} = 243.73 [w/m^2]$$

4.7.1.4 WBGT recomendado – presecado

En base a la tabla N. 5 extraída de la norma ISO 27243:1995, y en función del CMT medio, se lo clasifica en la clase 3 de consumo metabólico y tratándose de una persona aclimatada al calor laboral el valor de referencia que dicha norma nos da es el de 25 °C, en base a criterio ACGIH.

4.7.1.5 Cálculo de la Dosis

$$Dosis = \frac{WBGT_{medido}}{WBGT_{recomendado}} \quad (9)$$

$$Dosis = \frac{33.714[^{\circ}C]}{25[^{\circ}C]}$$

$$Dosis = 1.34$$

4.7.2 Estimación de parámetros en secado

Tabla 44. Datos del trabajador de Secado

Sub proceso:	Túnel de secado
Nombre del Trabajador:	Víctor Pilataxi
Edad:	50 años
Peso:	69,6 Kg.
Talla	1,59 m
Tiempo de la tarea.	1 hora
Aclimatado	Si

Fuente: Investigador



Figura 34. Secuencia gráfica de las actividades de Secado

Fuente: Investigador

Tabla 45. Cálculo de la Carga Térmica Metabólica – secado

	TT	PMC	MB	VT	CTM (W/m ²)	t (min)	°C	
	Tipo de Trabajo (W/m ²)	Posición y Movimiento del Cuerpo (W/m ²)	Metabolismo Basal (W/m ²)	Velocidad de la tarea (m/s)	CTM=TT+PMC+MB+VT	Tiempo de exposición	WBGT	
	Ver tabla 1	Ver tabla 2	Ver anexo 3					
1	Ingresar coches con producto al tunel	285	20	42,607	0,5	348,107	16,25	35,031
2	Recorrer coches en tuneles	335	20	42,607	0,5	398,107	11,25	34,859
3	Sacar coches con producto de los tuneles	335	20	42,607	0,5	398,107	16,25	34,955
4	Llevar coches al clasificado	245	20	42,607	0,5	308,107	16,25	34,791

Fuente: Investigador

Tabla 46. Resultados globales secado

WBGT medio °C	CTM medio (W/m ²)	WBGT recomendado (ver tabla 5)	Dosis	Riesgo
34,91	360,19	23	1,52	Intolerable

Fuente: Investigador

4.7.2.1 Cálculo de la carga térmica metabólica – secado

$$CTM = TT + PMC + MB + VT \quad (10)$$

$$CTM_1 = 20 + 285 + 42,607 + 0,5$$

$$CTM_1 = 348,107 [w/m^2]$$

$$CTM_2 = 15 + 335 + 42,607 + 0,5$$

$$CTM_2 = 398,107 [w/m^2]$$

$$CTM_3 = 15 + 335 + 42,607 + 0,5$$

$$CTM_3 = 398,107 [w/m^2]$$

$$CTM_4 = 15 + 245 + 42,607 + 0,5$$

$$CTM_4 = 308,107 [w/m^2]$$

4.7.2.2 Cálculo del WBGT medio – Secado

$$WBGT_{medio} = \frac{WBGT_1 * t_1 + WBGT_2 * t_2 + \dots + WBGT_n * t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n} \quad (11)$$

$$WBGT_{medio} = \frac{(35,031 * 16,25) + (34,859 * 11,25) + (34,955 * 16,25) + (34,791 * 16,25)}{16,25 + 11,25 + 16,25 + 16,25}$$

$$WBGT_{medio} = 34,913 [^{\circ}C]$$

4.7.2.3 Cálculo del CTM medio - secado

$$CTM_{medio} = \frac{CTM_1 * t_1 + CTM_2 * t_2 + \dots + CTM_n * t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n} \quad (12)$$

$$CTM_{medio} = \frac{(348,107 * 16,25) + (398,107 * 11,25) + (398,107 * 16,25) + (308,107 * 16,25)_n}{16,25 + 11,25 + 16,25 + 16,25}$$

$$CTM_{medio} = 360,19 [w/m^2]$$

4.7.2.4 WBGT recomendado - secado

En base a la tabla N. 5 extraída de la norma ISO 27243:1995, y en función del CMT medio, se lo clasifica en la clase 4 de consumo metabólico y tratándose de una persona aclimatada al calor laboral el valor de referencia que dicha norma nos da es el de 23 °C, en base a criterio ACGIH.

4.7.2.5 Cálculo de la Dosis

$$Dosis = \frac{WBGT_{medido}}{WBGT_{recomendado}} \quad (13)$$

$$Dosis = \frac{33.913 [^{\circ}C]}{23 [^{\circ}C]}$$

$$Dosis = 1.52$$

4.7.3 Análisis de resultados sobre la carga térmica metabólica.

En base a los Cálculos de Carga Térmica Metabólica de los subprocesos de Secado y Pre secado, se puede afirmar que el gasto calórico es muy alto, superando en ambos casos la dosis, por lo que se considera un riesgo intolerable, cuyos resultados se basan en la comparación de la norma ISO 27243:1995, cabe resaltar que las actividades que demandan mayor desgaste físico se hallan en el sub proceso de secado alcanzando un consumo metabólico de 360,19 W/m² de clase 4, es decir la más alta en su clasificación (ver Tabla N. 5).

Por otro lado los Índices WBGT medio, son valores muy altos, que en conjunto con la actividad física desarrollada CTM, alcanzan niveles altos de estrés térmico, lo que implica la adopción de medidas de control inmediatas de exposición, para el mejor desempeño del trabajador.

4.8 Porcentaje trabajo – descanso

En base a los resultados obtenidos del índice WBGT y CTM, es necesario determinar un porcentaje de trabajo y descanso por el alto desgaste calórico evidenciado con los cálculos de las tablas N. 41 y 44. Los ciclos de trabajo / descanso están determinados por la estimación WBGT de acuerdo a la norma ISO 27243:1993, y los valores de referencia de la tabla 5.

- Régimen trabajo – descanso pre secado

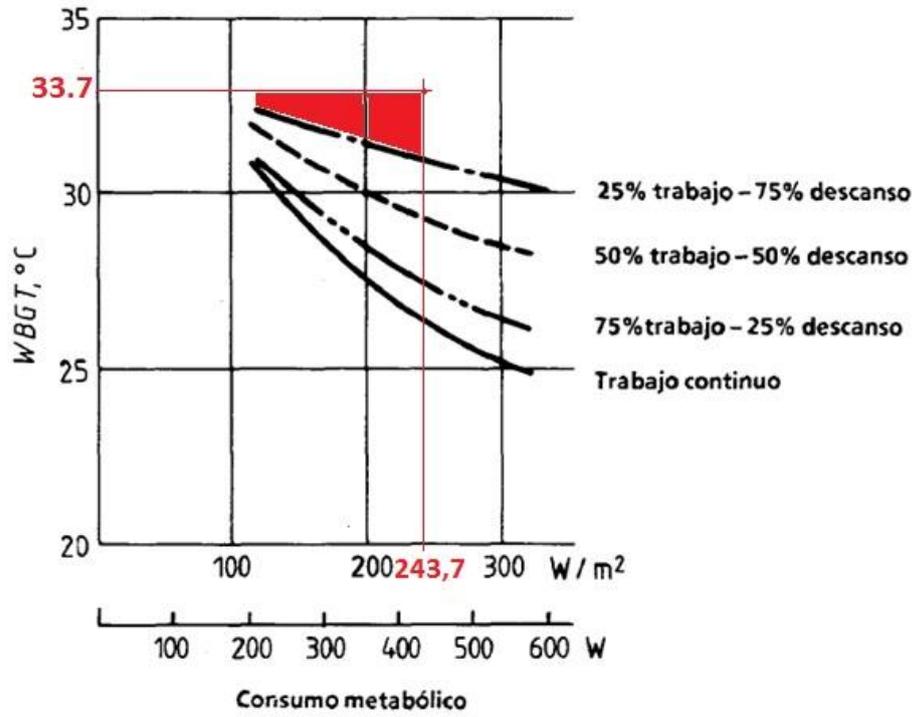
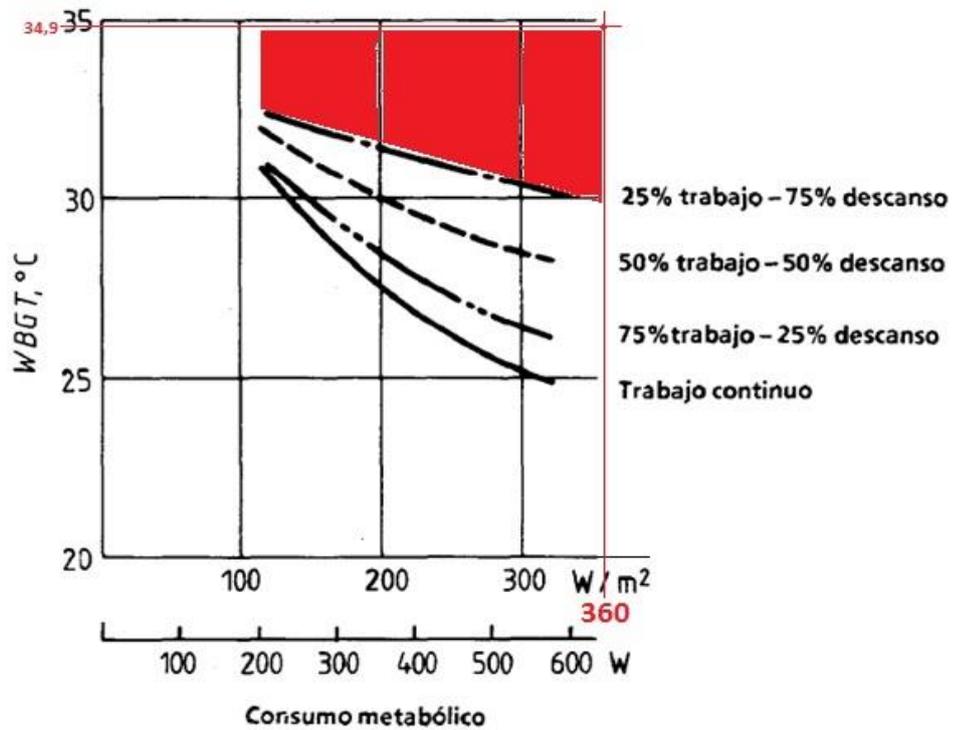


Figura 35. Porcentaje Trabajo/Descanso Pre Secado
Fuente: Investigador

- Régimen trabajo – descanso Secado



4.8.1 Análisis del régimen trabajo / descanso

Se observa que los parámetros resultantes estén en un régimen del 25% de trabajo y 75% de descanso (cada hora). En esta situación se puede permitir que una persona trabaje 15 minutos, después de lo cual debe descansar 45 minutos en un lugar fresco y así sucesivamente durante su jornada habitual. Es evidente que ambos sub procesos demandan un gasto metabólico alto, pero en la sección de secado es la más prominente en temperatura y gasto calórico debido a sus actividades.

La norma COVENIN 2254:1995, menciona que en aquellas exposiciones mayores a los límites establecidos, son permitidos siempre y cuando se tenga establecido que ellos son mas tolerantes al calor que los demás trabajadores.

4.9 Índice de morbilidad.

Aplicando los códigos CIE-10 (Catálogo Internacional de Enfermedades), la empresa Agrocueros S.A, conjuntamente con el servicio médico y talento Humano, han realizado el índice de morbilidad perteneciente al periodo Enero – Diciembre 2015

Tabla 47. Índice de Morbilidad – CIE 10

		GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO											CODIGO: JP.001		
		Dr. Oswaldo López H											REV. 001		
		ENFERMEDADES GENERALES - AGROCUEROS													
PACIENTES ATENDIDOS MORBILIDAD		2015											TOTAL	%	
CAP	CIE 10	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XI	TOTAL	%
I	E. INFECCIOSAS Y PARASITARIAS: A00 - B89	0	3	4	2	1	3	4	3	0	0	0	0	20	9%
III	E. DE LA SANGRE Y DE LOS ORGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD: D50 - D89	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0%
IV	E. ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS: E00 - E90	2	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	8	4%
IV	DESHIDRATACIÓN E86	1	2	0	2	4	1	2	1	2	0	6	5	26	12%
V	TRASTORNOS MENTALES Y DEL COMPORTAMIENTO. F00 - F99	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0%
VI	E. SISTEMA NERVIOSO: G00 - G99	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	1%
VII	E. OJO Y SUS ANEXOS: H00 - H59	2	2	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	7	3%
VIII	E. OIDO Y DE LA APOFISIS MASTOIDES: H60 - H95	3	1	0	3	1	0	2	0	0	0	0	0	10	5%
IX	E. SISTEMA CIRCULATORIO: I00 - I99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0%
X	E. SISTEMA RESPIRATORIO: J00 - J99	2	3	1	3	4	2	3	4	2	1	3	0	28	13%
XI	E. SISTEMA DIGESTIVO: K00 - K93	3	5	1	1	2	3	4	4	1	2	2	1	29	14%
XII	E. DE LA PIEL Y EL TEJIDO SUBCUTANEO: L00 - L99	0	1	0	0	0	2	4	3	2	3	3	3	21	10%
XIII	E. SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONECTIVO: M00 - M99	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	7	3%
XIV	E. D SISTEMA GENITOURINARIO: N00 - N99	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	5	2%
XV	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO: O00 - O99	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0%
XIX	EFFECTOS DEL CALOR Y LA LUZ T67.1 - T67.9	3	4	3	2	1	0	0	0	3	2	1	3	22	10%
XX	CAUSAS EXTREMAS DE MORBILIDAD Y DE MORTALIDAD. V01 - Y98	1	2	3	3	2	2	2	2	4	2	1	1	25	12%
	TOTAL	21	26	20	22	16	13	21	17	15	11	18	14	214	100%

Fuente: AGROCUEROS S.A.

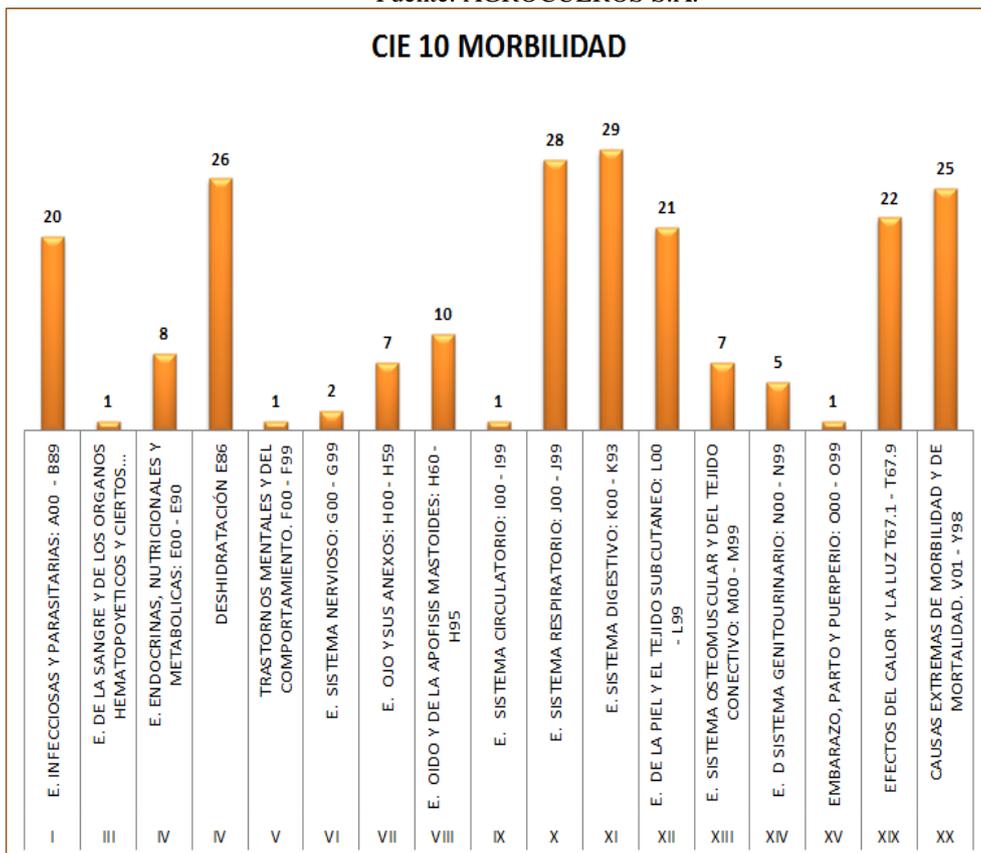


Figura 37. Representación gráfica CIE-10

Fuente: AGROCUEROS S.A.

4.10 Comprobación de la hipótesis

Para la prueba de Hipótesis se realizó la prueba de CHI – CUADRADO, la misma que estudia la relación entre dos variables.

4.10.1 Formulación de hipótesis

Se procede a plantear una hipótesis positiva o alterna (H_1) y una hipótesis negativa o nula (H_0).

H_1 = El estrés térmico en el puesto de trabajo incide significativamente en los trastornos sistémicos del personal del proceso de secado en la empresa Agroindustrial AGROCUEROS S.A.

H_0 = El estrés térmico en el puesto de trabajo no incide significativamente en los trastornos sistémicos del personal del proceso de secado en la empresa Agroindustrial AGROCUEROS S.A.

4.10.2 Definición del nivel de significación

El nivel de significación escogido para la investigación fue del 5% (95%)

4.10.3 Elección de la prueba estadística

Para la verificación de la hipótesis se escogió la prueba del Chi Cuadrado cuya fórmula es la siguiente:

$$X^2 = \frac{\sum(O - E)^2}{E} \quad (14)$$

X^2 = Chi Cuadrado

\sum = Sumatoria

O = Datos observados (Encuestas)

E = Datos esperados (Observación)

Para la comprobación de la hipótesis se relacionó dos preguntas de la encuesta realizada y se observó las siguientes frecuencias de respuesta, las mismas que se presentan a continuación:

Tabla 48. Frecuencias de respuestas

N.-	Pregunta	Si	No	Total
3	Ha sufrido molestias y/o afectaciones en su salud por trabajar en el área de secado: calambres, deshidratación, agotamiento, otros?	7	0	7
4	La empresa ha realizado alguna acción para mitigar el estrés térmico en su puesto de trabajo?	1	6	7
	Total	8	6	14

Fuente: Investigador

4.10.4 Grados de libertad

$$GL = (F - 1) * (C - 1) \quad (15)$$

En donde:

GL= Grados de libertad.

F= Filas

C= Columnas

De modo que:

$$GL = (2 - 1) * (2 - 1)$$

$$GL = 1$$

El valor a tabular de X^2 t con grado de libertad 1 y un nivel de significación $\alpha = 0,05$ es de 3,841. (ver Anexo N. 7)

4.10.5 Frecuencia esperada

$$FE_i = \frac{\sum \text{columna} * \sum \text{fila}}{\sum \text{total}}$$

$$FE(7) = (8 * 7) / 14$$

$$FE(7) = 4$$

$$FE(0) = (6 * 7) / 14$$

$$FE(0) = 3$$

$$FE(1) = (8 * 7) / 14$$

$$FE(1) = 4$$

$$FE(6) = (6 * 7) / 14$$

$$FE(6) = 3$$

4.10.6 Cálculo del modelo matemático

Una vez obtenidas las frecuencias esperadas y observadas, se aplica la fórmula:

$$X^2 = \frac{\sum(O - E)^2}{E} \quad (16)$$

Tabla 49. Frecuencias – Chi Cuadrado

Frecuencia Observada Fo	Frecuencia Esperada Fe	(Fo - Fe)	(Fo - Fe) ²	(Fo - Fe) ² /FE
7	4	3	9	2,25
0	3	-3	9	3
1	4	-3	9	2,25
6	3	3	9	3
			X²c	10,5

Fuente: Investigador

4.10.7 Decisión

Una vez obtenidos X² t y X² c, se determina que:

$$X^2 t < X^2 c$$

$$3,841 < 10,5$$

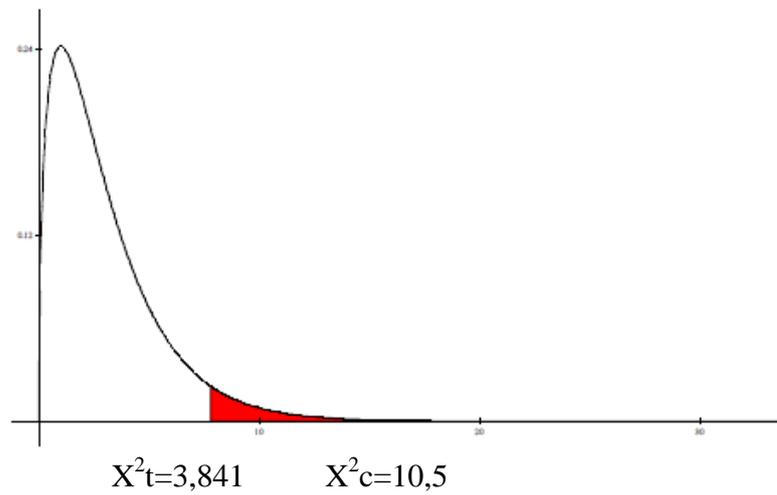


Figura 38. Distribución Chi - Cuadrado
Fuente: Investigador.

Por consiguiente se acepta la hipótesis alterna (H_1), es decir, el estrés térmico en el puesto de trabajo incide significativamente en los trastornos sistémicos del personal del proceso de secado en la empresa Agroindustrial AGROCUEROS S.A., y se rechaza la hipótesis nula (H_0)

CAPÍTULO V

5 Conclusiones y Recomendaciones

Mediante la revisión de la fundamentación teórica y el análisis e interpretación de los datos obtenidos en la presente investigación, en este capítulo se mostrará las conclusiones y recomendaciones sobre el estrés térmico que afecta a los trabajadores.

5.1 Conclusiones.

- En base a la encuesta realizada al personal operativo de la empresa se han identificado como principales factores para la generación de estrés térmico: actividades forzadas o pesadas, falta de puntos de hidratación, instalaciones inadecuadas, exposición a temperaturas altas, falta de medidas para disipar el calor.
- En referencia al índice de morbilidad CIE-10 (Clasificación Internacional de Enfermedades), documento requerido por el IESS, se puede verificar que la ocurrencia de trastornos generados por el calor (deshidratación y efectos del calor tales como agotamiento y cefaleas) se posicionan entre las cinco más frecuentes del año 2015, tal es así que la deshidratación ocupa un 12% y los efectos del calor un 10% del total de enfermedades global durante el año 2015.
- Según los resultados de la encuesta dirigida al personal administrativo, no se ha implementado algún tipo de medida para el control del riesgo, de modo que permita mitigar el estrés térmico, el mismo que puede desencadenarse en accidentes o enfermedades laborales.
- El índice WBGT medio en el área de Pre secado y Secado obtuvo un valor de 33,71 y 34,91 °C respectivamente, por lo que haciendo una

comparación con los valores de referencia de la norma ISO 27243:1993, se concluye que son valores críticos de exposición que requieren atención urgente.

- Mediante los cálculos realizados sobre el Gasto Metabólico en las áreas de Pre Secado y Secado se obtienen valores de 243.59 y 360.19 [W/m²] respectivamente, los mismos que comparados con valores de la clasificación de la tasa metabólica según ISO 8996:2004 dichas medidas se encuentran en la clase 3 y 4, es decir existe un gasto calórico Alto y Muy Alto.

5.2 Recomendaciones

- Se sugiere la adaptación de nuevas tecnologías, mediante la automatización de las áreas de secado y pre secado para disminuir el gasto calórico de los trabajadores, ubicando bandas transportadoras aéreas para la colocación de tubos con las pieles a ser secadas, con esto se lograría una exposición mínima a la alta temperatura en el interior del horno, así como adaptar un lugar de descanso y enfriamiento un tanto alejado del sitio de trabajo, con esto se pretenderá que la apersona expuesta a temperaturas altas alcance el confort térmico o a su vez la reubicación a un lugar más amplio.
- En relación a los principales trastornos sistémicos, se recomienda aplicar un programa de vigilancia médica en la empresa, de modo que los porcentajes de afectación disminuyan significativamente, en base a la matriz CIE-10 de los próximos años.
- Diseñar un Programa de Prevención para Exposición al Calor en el Proceso de Secado, como parte de la gestión preventiva de riesgos asociados al calor laboral, el mismo que será una herramienta documental para reducir los impactos del riesgo anteriormente descrito.
- Aplicar técnicas de hidratación que consisten en beber agua cada 15 minutos (al menos la cantidad de una taza) aunque el trabajador no tenga sed, lo que ayuda de una u otra manera a no perder el peso corporal debido

a la deshidratación, esta técnica es aplicada por OSHA en trabajos en calor.

- Implementar ciclos de trabajo/descanso, conforme a los valores obtenidos del índice WBGT y gasto calórico, según Norma ISO 27243, debiendo aplicar para ambas áreas (pre secado y secado) el régimen de 25% de trabajo y 75% de descanso cada hora, es decir 15 minutos de trabajo y 45 de descanso cada hora hasta finalizar su jornada habitual de 8 horas de trabajo.

CAPITULO VI

6 Propuesta.

6.1 Datos informativos.

6.1.1 Tema

Programa de prevención para la exposición al calor de la empresa Agrocueros S.A

6.1.2 Institución ejecutora

Empresa Agroindustrial Agrocueros S.A

6.1.3 Beneficiarios

Trabajadores de la Empresa Agrocueros

6.1.4 Ubicación

Ambato – Panamericana Norte

6.1.5 Tiempo estimado de ejecución

Inicio: Octubre 2016 - Finaliza: Abril 2017

6.1.6 Responsable

Gerente general de la empresa: Sr. Hans Diederichs

6.1.7 Costo estimado

\$6900

6.2 Antecedente de la propuesta

Del análisis de la matriz de riesgos, las mediciones de estrés térmico, encuestas ejecutadas a los trabajadores, registros de morbilidad del proceso de secado de la empresa Agroindustrial Agrocueros S.A, se denota la deficiente gestión en seguridad y salud en el trabajo, que existe en el área de influencia, el control inadecuado del tiempo de exposición del trabajador al calor, falta de concientización del empleador y trabajadores sobre su función y actividades específicas y la ausencia de un programa de prevención que se cumpla estrictamente por los involucrados, es necesario por lo tanto diseñar un documento que minimice en lo posible los efectos adversos que puede causar el calor en el trabajador

Según la dosis calculada ($D > 1$) y haciendo referencia a los límites permisibles en la Norma ISO 27243:1993, obtenemos un riesgo intolerable, es decir de inmediata actuación por el peligro que puede ocasionar en la salud de la persona expuesta, así mismo el gasto metabólico alcanza valores muy altos de acuerdo a la norma ISO 8996:2004, ya que se ejecutan actividades que demanda de mucho esfuerzo físico.

6.3 Justificación

Haciendo énfasis en los resultados obtenidos en la evaluación técnica ejecutada en el sitio de trabajo, cuyos valores sobrepasaron los límites permisibles, por lo que se establece que la exposición prolongada al calor puede resultar peligrosa y los antecedentes detallados; es necesario desarrollar un programa de prevención para la exposición al calor, el mismo que servirá para precautelar el bienestar físico, psíquico y emocional de los trabajadores.

Es de extrema importancia identificar los factores de riesgo que contribuyen a la generación de estrés térmico, los mismos que brindarán pautas para seguir minimizando el impacto en los trastornos sistémicos de las personas que laboran en el sitio.

Para el desarrollo de este programa de prevención para exposición al calor se toma en consideración especialmente los sub procesos de: pre secado y túnel de secado, de tal forma que faciliten la gestión de las actividades en el contexto de la prevención de riesgos laborales, mediante la aplicación de registros y anexos que respaldan la información objetiva de lo ejecutado.

6.4 Objetivos

6.4.1 Objetivo General

- Desarrollar un programa de prevención para exposición al calor en el proceso de Secado, en la empresa AGROCUEROS S.A.

6.4.2 Objetivos Específicos.

- Gestionar el riesgo por calor en el proceso de secado (pre secado y túnel de secado), enfocado en los aspectos: técnico y procesos operativos básicos del modelo de gestión de la Resolución 957 (Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo).
- Describir procedimientos operativos preventivos para actividades ejecutadas en ambientes con temperaturas elevadas, de fácil interpretación para el personal administrativo – operativo
- Determinar métodos y herramientas que permitan mitigar los riesgos del trabajo referentes a estrés térmico, haciendo énfasis en la acción técnica, como lo determina el Art. 55 del Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo (C.D. 513)

6.5 Análisis de factibilidad

La elaboración de la propuesta es factible realizar, ya que se cuenta con información necesaria, de guías, reglamentos y predisposición de la empresa para su aplicación, con la utilización de estos recursos nos permitirá tener una disminución del estrés térmico en el proceso de secado de la empresa Agrocueros S.A.

6.6 Fundamentación Legal

La Constitución de la República R.O. 180S, 10-II-2014 menciona que:

- Art. 325, Num. 5: *“ Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”*

-

En el Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo (Decisión 584), manifiesta:

- Art. 4, *“En el marco de sus Sistemas Nacionales de Seguridad y Salud en el Trabajo, los Países miembros deberán propiciar el mejoramiento de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, a fin de prevenir daños en la integridad física y mental de los trabajadores que sean consecuencia, guarden relación o sobrevengan durante el trabajo”*

-

El Código del Trabajo menciona en el

- Art. 410.- *“Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida. Los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador. Su omisión constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo.”*

El Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, Decreto No. 2393, Registro Oficial No. 249, Febrero. 3/98), que manifiesta:

- Art. 11, Num. 2: *“Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad”*
- Art. 11, Num. 9: *“Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa.”*
- Art. 53. **CONDICIONES GENERALES AMBIENTALES: VENTILACIÓN, TEMPERATURA Y HUMEDAD**, núm. 1 *“En los locales de trabajo y sus anexos se procurará mantener, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas que aseguren un ambiente cómodo y saludable para los trabajadores”*
- Art. 54. **CALOR**, núm. 1 *“En aquellos ambientes de trabajo donde por sus instalaciones o procesos se origine calor, se procurará evitar el superar los valores máximos establecidos en el numeral 5 del artículo anterior”.*

6.7 Fundamentación técnica

Para realizar la matriz de riesgos es necesaria la estimación cualitativa del riesgo por el método de triple criterio (PGV), por lo que analizamos los siguientes aspectos:

- Probabilidad de ocurrencia: baja, media o alta.
- Gravedad del daño: si es ligeramente dañino, dañino o extremadamente dañino
- Vulnerabilidad: si es media gestión, incipiente gestión, ninguna gestión.

Para lo descrito anteriormente se podrá observar la matriz probabilidad, gravedad, vulnerabilidad PGV. (Ver anexo 1).

Luego de la obtención de los resultados se procederá a la estimación del riesgo:

Moderado	Importante	Intolerable
3 - 4	5 - 7	7 - 9

Figura 39. Parámetros de estimación – PGV

Fuente: Ministerio del Trabajo

En la sección de factores físicos (anexo 1), se puede observar como las altas temperaturas tienen valores que se representan como intolerables, es por ello que con el presente programa de prevención, se pretenderá reducir el estrés térmico.

6.7.1 Evaluación.

Previos resultados de la medición del estrés térmico y gasto metabólico basados en las normas ISO: 27243 y 8996, equipo calibrado y certificado, dichas normas fueron aplicadas en el estudio previa obtención de la Dosis > 1, es decir un riesgo intolerable.

6.8 Metodología.

La siguiente metodología está relacionada con el desarrollo de un programa de prevención para exposición al calor en el proceso de secado, por medio del cual podemos disminuir la exposición al calor y por ende sus afectaciones en la salud, siendo una herramienta de soporte a la gestión de la seguridad y salud en el trabajo, que presenta además posibles alternativas de solución aplicadas en la fuente, medio y receptor.

6.9 Análisis de costos.

El análisis a continuación presentado representa solamente un aproximado a los valores anuales (2017) que puede incurrir el presente programa de prevención, tomando en consideración el nivel de aplicabilidad que la máxima autoridad ejecute con el presente documento.

Tabla 50. Costos estimados para la implementación de la propuesta

Detalle	Valor
2 Capacitaciones anuales de S.S.O dictado por persona competente en el área (4 horas cada una)	\$160
Construcción de una cabina de climatización e hidratación	\$ 2500
Insumos para el abastecimiento de agua: (bidones y enfriadores)	\$ 740
Equipos de Protección Personal	\$1000
Exámenes médicos	\$ 700
Software HEATSoft 1.0	\$ 300
Evaluación del índice WBGT con equipo calibrado	\$ 1500
Total Estimado	\$ 6900

Fuente: Investigador

6.10 Desarrollo de la propuesta.

La presente propuesta se centra en un *Programa de prevención para exposición al calor en el proceso de secado*, el mismo que se ha desarrollado en base a realidades de la empresa agroindustrial AGROCUEROS S.A., dicho documento consta de siete procedimientos: capacitación, EPP, hidratación, vigilancia de la salud, respuesta ante emergencias, determinación del Clo y procedimiento de HEATSoft 1.0.

**PROGRAMA DE
PREVENCIÓN PARA
EXPOSICIÓN AL CALOR EN
EL PROCESO DE SECADO**



**AMBATO - ECUADOR
2016**

6.11 Programa de prevención para exposición al calor en el proceso de secado

INDICE

6.10	Introducción.....	110
6.11	Propósito.....	110
6.12	Alcance y campo de aplicación.....	111
6.13	Fundamentación técnica - legal.....	111
6.14	Objetivos.....	112
6.14.1	Objetivo general.....	112
6.14.2	Objetivos específicos.....	112
6.15	Definiciones y abreviaturas.....	112
6.16	Control médico.....	114
6.16.1	Servicio médico / enfermería.....	114
6.17	Control organizacional.....	114
6.17.1	Gerencia general de agrocueros.....	114
6.17.2	Supervisor de seguridad industrial.....	114
6.18	Control operativo.....	115
6.18.1	Empleados.....	115
6.18.2	Metodología de control en la fuente, medio y receptor.....	115
6.18.3	Peligros y riesgos presentes en el proceso de secado.....	124
6.18.4	Disposiciones de seguridad para los trabajadores.....	124
6.19	Procedimientos.....	125
6.19.1	Procedimiento de capacitaciones.....	125
6.19.2	Objetivos.....	125
6.19.3	Alcance.....	125
6.19.4	Responsabilidades.....	125
6.19.5	Definiciones:.....	126
6.19.6	Políticas.....	126
6.19.7	Metodo.....	127
6.19.8	Referencias.....	127
6.19.9	Historial de revisiones:.....	128

6.19.10	Anexos:	128
6.19.11	Procedimiento para uso de EPP's.	132
6.19.12	Objetivos:	132
6.19.13	Alcance.....	132
6.19.14	Responsabilidades:.....	132
6.19.15	Definiciones	133
6.19.16	Políticas:.....	135
6.19.17	Estándares mínimos para equipos de protección personal.....	136
6.19.18	Método:	139
6.19.19	Referencias:.....	140
6.19.20	Historial de revisiones:.....	141
6.19.21	Anexos:	141
6.19.22	Procedimiento para la provisión de agua e hidratación.	144
6.19.23	Objetivo:.....	144
6.19.24	Alcance:.....	144
6.19.25	Responsabilidades:.....	144
6.19.26	Definiciones:	145
6.19.27	Políticas:.....	145
6.19.28	Metodología:	145
6.19.29	Historial de revisiones:.....	146
6.19.30	Procedimiento de la vigilancia de la salud.....	150
6.19.31	Objetivo.....	150
6.19.32	Alcance.....	150
6.19.33	Responsables	150
6.19.34	Definiciones:	151
6.19.35	Metodología:	151
6.19.36	Referencias	153
6.19.37	Historial de revisiones:.....	154
6.19.38	Respuestas	155
6.19.39	Objetivos	155
6.19.40	Alcances	155
6.19.41	Responsables	155

6.19.42	Definiciones	155
6.19.43	Metodología	156
6.19.44	Referencia:	158
6.19.45	Historial de revisiones:.....	158
6.19.46	Procedimiento para determinar el aislamiento térmico de la ropa de trabajo (clo).....	159
6.19.47	Objetivo.....	159
6.19.48	Alcance.....	159
6.19.49	Historial de revisiones:.....	159
6.19.50	Definiciones	159
6.19.51	Metodología	160
6.19.52	Referencias.....	161
6.19.53	Historial de revisiones:.....	162
6.19.54	Procedimiento	163
6.19.55	Objetivo.....	163
6.19.56	Alcance.....	163
6.19.57	Responsables	163
6.19.58	Definiciones	163
6.19.59	Metodología	164
6.19.60	Referencias.....	166
6.19.61	Historial.....	166

	Seguridad, Salud y Ambiente		Código: P.P.E.C.S - 001
	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Elaborado: 29/01/2016
			Aprobado: 14/02/2016
			Revisión: 0
	Elaborado por: Ing. Carlos Delgado	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

6.10 Introducción.

El presente programa de prevención para exposiciones al calor para el proceso de secado, ha sido diseñado en base a estudios técnicos, fundamentado con procedimientos de las normas ISO (8996 y 27243) y equipo técnicamente calibrado (ver anexo 8), los mismos que han arrojado resultados fuera de los límites permisibles, por lo que se debe prestar mayor atención a los factores que provocan el estrés térmico, tratando de esta manera de reducir la probabilidad de incidencia en la salud de los trabajadores, especialmente en los trastornos sistémicos más comunes que se han presentado en las actividades del proceso de secado.

La empresa Agroindustrial Agrocueros S.A., promueve el desarrollo, implementación y ejecución del presente plan de prevención, orientado a mejorar el ambiente laboral y la salud de los trabajadores, aplicando la normativa legal vigente en el país, contribuyendo al desarrollo empresarial y minimizando la aparición de posibles enfermedades laborales o efectos adversos en la salud de las personas involucradas.

6.11 Propósito

Proporcionar información técnica que le permita tanto a personal administrativo y operativo, la aplicación organizada de una serie de procedimientos cuando sus actividades se ejecuten en ambientes con temperaturas elevadas, específicamente en los sub procesos de pre secado y túnel de secado, además de áreas de similares características.

Mediante la aplicación de esta herramienta, es posible crear un control eficiente sobre las actividades en donde el estrés térmico ha sido identificado, por

	Seguridad, Salud y Ambiente		Código: P.P.E.C.S - 001
	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Elaborado: 29/01/2016
			Aprobado: 14/02/2016
			Revisión: 0
	Elaborado por: Ing. Carlos Delgado	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

lo que se puede lograr la detección oportuna de condiciones anormales de trabajo que puedan llevar a ocasionar accidentes laborales e incluso hasta la muerte.

El programa de prevención está diseñado de tal forma que le permita a las personas encargadas de ejecutar labores en el proceso de secado, el contar con un instrumento que indique como hacer las actividades en forma segura.

6.12 Alcance y campo de aplicación.

El presente documento está dirigido a todo el personal que se halle involucrado en el proceso de secado (empleados actuales y en proceso de selección), además al personal técnico administrativo que realiza funciones de supervisión de seguridad laboral, médico ocupacional, enfermería, gerente de producción y gerente general, de modo que posean el conocimiento de procedimientos considerados como seguros. No obstante también es de acertada aplicación a procesos aledaños al que se hace énfasis, o aquellas actividades de similares características térmicas.

6.13 Fundamentación técnica – legal

El presente instructivo toma en consideración:

- ISO 27243 – Estimación del estrés térmico del hombre en el trabajo, basado en el índice WBGT
- ISO 8996 – Determinación de la tasa metabólica
- NTP 323 – Determinación del metabolismo energético.
- NTP 322 – Valoración del riesgo de estrés térmico: índice WBGT

Además se fundamenta legalmente en los siguientes artículos:

- Instrumento Andino (Decisión 584) – Art. 11, literal b, c, e
- Decreto Ejecutivo 2393 – Art. 53 y 54

	Seguridad, Salud y Ambiente		Código: P.P.E.C.S - 001
	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Elaborado: 29/01/2016
			Aprobado: 14/02/2016
			Revisión: 0
	Elaborado por: Ing. Carlos Delgado	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

- Decreto Ejecutivo 2393 – Art. 15, literal a y b
- Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo (CD 513) – Art. 55

6.14 Objetivos

6.14.1 Objetivo General

Diseñar una herramienta de prevención para todas las actividades relacionadas con exposición al calor, que se realizan por parte de los trabajadores del proceso de secado y actividades afines en la empresa agroindustrial Agrocueros. S.A.

6.14.2 Objetivos Específicos.

- Proporcionar medidas de control en la fuente medio y receptor, en los puestos de trabajo en sus distintas actividades.
- Describir el procedimiento de capacitación, EPP, hidratación, vigilancia de la salud, respuesta ante emergencias, determinación del Clo y procedimiento de HEATSoft 1.0 del proceso de secado.
- Estimular y fomentar un mayor desarrollo de la cultura preventiva en todos los trabajadores, mediante la oportuna aplicación de procedimientos considerados como seguros, basados en comparaciones con estándares internacionales.

6.15 Definiciones y abreviaturas.

Salud y Seguridad Ocupacional: Es el conjunto de métodos y técnicas destinadas a la identificación, evaluación, prevención y control de todos aquellos factores de riesgos presentes en el ambiente de trabajo que pueden concretarse en accidente o enfermedad laboral.

	Seguridad, Salud y Ambiente		Código: P.P.E.C.S - 001
	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Elaborado: 29/01/2016
			Aprobado: 14/02/2016
			Revisión: 0
	Elaborado por: Ing. Carlos Delgado	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

Equipo de Protección Personal: Destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan afectar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Peligro: Fuente o situación con un potencial de perjuicio en términos de lesiones o enfermedades humanas, daños a la propiedad, daño al ambiente de trabajo o una combinación de ellos.

Estrés térmico: Es la carga de calor que los trabajadores reciben y acumulan en su cuerpo y que resulta de la interacción entre las condiciones ambientales del lugar donde trabajan, la actividad física que realizan y la ropa que llevan

Confort térmico: Podríamos decir que existe «confort térmico» cuando las personas no experimentan sensación de calor ni de frío; es decir, cuando las condiciones de temperatura, humedad y movimientos del aire son favorables a la actividad que desarrollan.

Humedad: La humedad es el contenido de vapor de agua que tiene el aire. El mecanismo por el cual se elimina calor del organismo es a través de la transpiración. Cuanta más humedad haya, menor será la transpiración; por eso es más agradable un calor seco que un calor húmedo

Temperatura: La temperatura seca del aire es la temperatura a la que se encuentra el aire que rodea al individuo.

 Agrocueros	Seguridad, Salud y Ambiente		Código: P.P.E.C.S - 001
	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Elaborado: 29/01/2016
			Aprobado: 14/02/2016
			Revisión: 0
	Elaborado por: Ing. Carlos Delgado	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

6.16 Control Médico

6.16.1 Servicio médico / enfermería

Deberán trabajar en coordinación con el Responsable de Seguridad y Salud Ocupacional (S.S.O) para la implementación y ejecución del presente programa de prevención de exposición al calor. Las funciones y competencia de los Servicios Médicos y de Enfermería son:

- Colaborar con la identificación y valoración del personal expuesto a probables riesgos de trabajo.
- Evaluar y mantener el estado de salud de los empleados.
- Realizar chequeos rutinarios del estado de salud de los empleados y el seguimiento específico en trabajadores expuestos a un riesgo ocupacional en particular.
- Elaboración, actualización, mantenimiento y mejoramiento del índice de morbilidad
- Analizar la información médica y presentar informes periódicos según los requerimientos de la Gerencia de Agrocueros.
- Realizar exámenes post y pre ocupacionales a todo el personal de la empresa.

6.17 Control Organizacional

6.17.1 Gerencia General de Agrocueros

Garantizar el cumplimiento del presente documento a todos los involucrados, y facilitar los recursos necesarios para la actualización y ejecución del mismo.

6.17.2 Supervisor de Seguridad Industrial

Monitorear el estricto cumplimiento por parte de los trabajadores del proceso de secado, así como contribuir a la mejora del mismo en función de las medidas que se vayan ejecutando.

 Agrocueros	Seguridad, Salud y Ambiente		Código: P.P.E.C.S - 001
	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Elaborado: 29/01/2016
			Aprobado: 14/02/2016
			Revisión: 0
Elaborado por: Ing. Carlos Delgado		Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

6.18 Control Operativo.

6.18.1 Empleados

Deberán acatarse al estricto cumplimiento del programa, así como a los cambios que se susciten en el presente documento y acatarse a los llamados de atención que los pudiere notificar el jefe inmediato superior.

6.18.2 Metodología de control en la fuente, medio y receptor

PROCESO	Secado						
PUESTO	Pre Secado						
ACTIVIDAD	Transportar Mat. Prima en coches hacia pre secado.						
NOMBRE	Trabajador 1						
EDAD	24 años						
PESO	60,8 Kg						
TALLA	1,62 m						
TIEMPO TAREA	10 min						
ACCLIMATADO:	si						
Tipo de Trabajo (W/m²)	Posición y Movimiento del Cuerpo (W/m²)	Metabolismo Basal (W/m²)	Velocidad de la tarea (m/s)	CTM (W/m²)	Tiempo de exposición	WBGT °C	
245	20	46,687	0,5	312,18	10	33,66	
MÉTODOS DE CONTROL							
En la fuente.							
<ul style="list-style-type: none"> En este método, los controles que se pueden aplicar para minimizar el calor radiante son casi nulos, pues la temperatura del proceso debe ser exacta en todo momento, al variar la temperatura en uno o dos grados centígrados, el producto sería desechado del mercado. 							
En el medio							
<ul style="list-style-type: none"> Recubrimiento de las paredes externas del cuarto de secado para aislar el calor producido en el interior, cuyo material puede ser fibra de vidrio o poliestireno extruido. Art. 54, Núm. 5, Lit. a 							
En el receptor							

 Agrocueros	Seguridad, Salud y Ambiente		Código: P.P.E.C.S - 001
	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Elaborado: 29/01/2016
			Aprobado: 14/02/2016
			Revisión: 0
	Elaborado por: Ing. Carlos Delgado	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

- El trabajador debe evitar las variaciones bruscas de temperatura, D.E. 2393 Art. 53, Núm. 7, para lo cual deberá contar con un espacio de climatización (ver anexo 3)
- Capacitación sobre la exposición a riesgos específicos de la actividad, D.E. 2393, Art. 11, núm. 9 (ver Anexo 1)
- Mantener un clo (aislamiento de la ropa) de 0,5 (ropa ligera, pantalones, camiseta, etc) (ver anexo 6)

	Seguridad, Salud y Ambiente		Código: P.P.E.C.S - 001
	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Elaboración: 29/01/2016
			Última aprobación: 14/02/2016
			Revisión: 0
Elaborado por: Ing. Carlos Delgado		Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

PROCESO	Secado						
PUESTO	Pre Secado						
ACTIVIDAD	Colocar bandas en tubos.						
NOMBRE	Trabajador 1						
EDAD	24 años						
PESO	60,8 Kg						
TALLA	1,62 m						
TIEMPO TAREA	15 min						
ACLIMATADO:	si						
Tipo de Trabajo (W/m²)	Posición y Movimiento del Cuerpo (W/m²)	Metabolismo Basal (W/m²)	Velocidad de la tarea (m/s)	CTM (W/m²)	Tiempo de exposición	WBGT °C	
140	15	46,687	0	201,68	15	33,72	
MÉTODOS DE CONTROL							
En la fuente.							
<ul style="list-style-type: none"> En este método, los controles que se pueden aplicar para minimizar el calor radiante son casi nulos, pues la temperatura del proceso debe ser exacta en todo momento, al variar la temperatura en uno o dos grados centígrados, el producto sería desechado del mercado. 							
En el medio							
<ul style="list-style-type: none"> Aumentar la distancia hacia la puerta del horno en unos 15 m, en referencia al WBGT obtenido, de modo que el WBGT logrado sea 23 °C, ISO 27243:1993, pg. 13. Instalar sistemas de ventilación localizada, pudiendo ser natural o artificial, D.E. 2393 Art. 65, Núm. 5 Aislamiento térmico de paredes que eviten la sofocación al exterior del área de trabajo 							
En el receptor							
<ul style="list-style-type: none"> Capacitar al trabajador sobre el o los riesgos a los que se halla expuesto en su puesto de trabajo a fin de prevenirlos, minimizarlos y eliminarlos, Dec. 584, Art. 11, Lit. a, (ver Anexo 1) Mantener una hidratación efectiva, beber la cantidad de líquido recomendable para mantener su peso corporal (4 vasos de agua por hora). Ver anexo 3 							

 Agrocueros	Seguridad, Salud y Ambiente		Código: P.P.E.C.S - 001
	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Elaboración: 29/01/2016
			Última aprobación: 14/02/2016
			Revisión: 0
Elaborado por: Ing. Carlos Delgado		Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

PROCESO	Secado					
PUESTO	Pre Secado					
ACTIVIDAD	Ingresar tubos con materia prima al pre secado.					
NOMBRE	Trabajador 1					
EDAD	24 años					
PESO	60,8 Kg					
TALLA	1,62 m					
TIEMPO TAREA	18,75 min					
ACCLIMATADO:	si					
						
Tipo de Trabajo (W/m²)	Posición y Movimiento del Cuerpo (W/m²)	Metabolismo Basal (W/m²)	Velocidad de la tarea (m/s)	CTM (W/m²)	Tiempo de exposición	WBGT °C
180	15	46,687	0,5	242,18	18,75	33,7
MÉTODOS DE CONTROL						
En la fuente.						
<ul style="list-style-type: none"> En este método, los controles que se pueden aplicar para minimizar el calor radiante son casi nulos, pues la temperatura del proceso debe ser exacta en todo momento, al variar la temperatura en uno o dos grados centígrados, el producto sería desechado del mercado. 						
En el medio						
<ul style="list-style-type: none"> Adaptación de nuevas tecnologías mediante la implementación de bandas transportadoras aéreas. Dejar un espacio mínimo de 1,5 m hasta el foco de calor, con el propósito de evitar directamente la corriente de aire caliente, D.E. 2393 Art. 24 Núm. 3. 						
						
En el receptor						
<ul style="list-style-type: none"> Disminuir el tiempo de exposición, en función de las evaluaciones efectuadas, también se puede utilizar como referencia el software HEATSoft 1.0 (ver anexo 6) Rotación del personal según los resultados obtenidos en la evaluación y en función del porcentaje trabajo descanso determinado en la norma ISO 27243:1993 pg. 14 Utilizar protección visual ANSI Z87.1 (ver Anexo 2) Utilizar protección auditiva ANSI S3.19.1974 (ver Anexo 2) Hidratarse en base al procedimiento. (ver Anexo 3) 						

	Seguridad, Salud y Ambiente		Código: P.P.E.C.S - 001
	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Elaboración: 29/01/2016
			Última aprobación: 14/02/2016
			Revisión: 0
Elaborado por: Ing. Carlos Delgado		Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

PROCESO	Secado	
PUESTO	Pre Secado	
ACTIVIDAD	Sacar tubos con Mat. Prima hacia la mesa de corte	
NOMBRE	Trabajador 1	
EDAD	24 años	
PESO	60,8 Kg	
TALLA	1,62 m	
TIEMPO TAREA	16,25 min	
ACLIAMATADO:	si	

Tipo de Trabajo (W/m ²)	Posición y Movimiento del Cuerpo (W/m ²)	Metabolismo Basal (W/m ²)	Velocidad de la tarea (m/s)	CTM (W/m ²)	Tiempo de exposición	WBGT °C
180	15	46,687	0,5	242,18	16,25	33,76

MÉTODOS DE CONTROL

En la fuente.

- En este método, los controles que se pueden aplicar para minimizar el calor radiante son casi nulos, pues la temperatura del proceso debe ser exacta en todo momento, al variar la temperatura en uno o dos grados centígrados, el producto sería desechado del mercado.

En el medio

- Dejar un espacio mínimo de 1,5 m hasta el foco de calor, con el propósito de evitar directamente la corriente de aire caliente, D.E. 2393 Art. 24 Núm. 3.

En el receptor

- Capacitar al trabajador sobre el o los riesgos a los que se halla expuesto en su puesto de trabajo a fin de prevenirlos, minimizarlos y eliminarlos, Dec. 584, Art. 11, Lit. a, (ver Anexo 1)
- Adecuar una cabina de hidratación y descanso para evitar el cambio brusco de temperatura y acceder a la oportuna fuente de líquidos, D.E. 2393 Art. 54, Núm. 2, Lit d. (ver anexo 3)

	Seguridad, Salud y Ambiente		Código: P.P.E.C.S - 001
	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Elaboración: 29/01/2016
			Última aprobación: 14/02/2016
			Revisión: 0
Elaborado por: Ing. Carlos Delgado		Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

PROCESO	Secado	
PUESTO	Secado	
ACTIVIDAD	Ingresar coches con producto al túnel	
NOMBRE	Trabajador 2	
EDAD	50 años	
PESO	69,6 Kg	
TALLA	1,59 m	
TIEMPO TAREA	16,25 min	
ACLIMATADO:	si	

Tipo de Trabajo (W/m ²)	Posición y Movimiento del Cuerpo (W/m ²)	Metabolismo Basal (W/m ²)	Velocidad de la tarea (m/s)	CTM (W/m ²)	Tiempo de exposición	WBGT °C
285	20	42,607	0,5	348,10	16,25	35,03

MÉTODOS DE CONTROL

En la fuente.

- En este método, los controles que se pueden aplicar para minimizar el calor radiante son casi nulos, pues la temperatura del proceso debe ser exacta en todo momento, al variar la temperatura en uno o dos grados centígrados, el producto sería desechado del mercado

En el medio

- Dejar un espacio mínimo de 1,5 m hasta el foco de calor, con el propósito de evitar directamente la corriente de aire caliente, D.E. 2393 Art. 24 Núm. 3.
- Adecuación a un sitio más amplio en donde permita el libre y fácil recorrido de los coches, así también la corriente de aire no influya directamente sobre la persona.

En el receptor

- Hidratación con sueros/electrolitos antes de iniciar las jornadas de trabajo, con el fin de recuperar las sales eliminadas en la actividad ejecutada (Ver Anexo 3).
- Disminuir tiempo de exposición en base a la referencia de HEATSoft, específicamente obedeciendo al tiempo de descanso, basado en ISO 27243:1993 pg. 14 (ver anexo 6)
- Utilizar protección visual ANSI Z87.1, (ver anexo 2)
- Utilizar protección auditiva ANSI S3.19.1974 (ver anexo 2)
- Adecuar una cabina de hidratación y descanso para evitar el cambio brusco de temperatura y acceder a la oportuna fuente de líquidos, D.E. 2393 Art. 54, Núm. 2, Lit d. (ver anexo 3)

	Seguridad, Salud y Ambiente		Código: P.P.E.C.S - 001
	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Elaboración: 29/01/2016
			Última aprobación: 14/02/2016
			Revisión: 0
Elaborado por: Ing. Carlos Delgado		Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

PROCESO	Secado	
PUESTO	Secado	
ACTIVIDAD	Recorrer coches en el túnel	
NOMBRE	Trabajador 2	
EDAD	50 años	
PESO	69,6 Kg	
TALLA	1,59 m	
TIEMPO TAREA	11,25 min	
ACLIMATADO:	si	

Tipo de Trabajo (W/m ²)	Posición y Movimiento del Cuerpo (W/m ²)	Metabolismo Basal (W/m ²)	Velocidad de la tarea (m/s)	CTM (W/m ²)	Tiempo de exposición	WBGT °C
335	20	42,607	0,5	398,10	11,25	34,85

MÉTODOS DE CONTROL

En la fuente.

- En este método, los controles que se pueden aplicar para minimizar el calor radiante son casi nulos, pues la temperatura del proceso debe ser exacta en todo momento, al variar la temperatura en uno o dos grados centígrados, el producto sería desechado del mercado

En el medio

- Se deberá mantener corriente atmosféricas de origen artificial localizadas sobre la persona para el bienestar térmico, D.E. 2393, Art. 53, Núm. 1

En el receptor

- Rotación del personal en función de los resultados arrojados por HEATSoft, específicamente obedeciendo al tiempo de descanso, basado en ISO 27243:1993 pg. 14 (ver anexo 6)
- Implementación de un cuarto de climatización para evitar cambio bruscos de temperatura al ejecutar el tiempo determinado de descanso. (ver anexo 3)
- Crear un sistema de alerta entre compañeros en caso de presentarse síntomas extraños en el comportamiento durante el turno de trabajo (ver anexo 5)
- Capacitar al trabajador sobre el o los riesgos a los que se halla expuesto en su puesto de trabajo a fin de prevenirlos, minimizarlos y eliminarlos, Dec. 584, Art. 11, Lit. a, (ver Anexo 1)

	Seguridad, Salud y Ambiente		Código: P.P.E.C.S - 001
	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Elaboración: 29/01/2016
			Última aprobación: 14/02/2016
			Revisión: 0
Elaborado por: Ing. Carlos Delgado		Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

PROCESO	Secado						
PUESTO	Secado						
ACTIVIDAD	Sacar coches con producto de los túneles						
NOMBRE	Trabajador 2						
EDAD	50 años						
PESO	69,6 Kg						
TALLA	1,59 m						
TIEMPO TAREA	16,25 min						
ACLIMATADO:	si						
Tipo de Trabajo (W/m²)	Posición y Movimiento del Cuerpo (W/m²)	Metabolismo Basal (W/m²)	Velocidad de la tarea (m/s)	CTM (W/m²)	Tiempo de exposición	WBGT °C	
335	20	42,607	0,5	398,10	16,25	34,955	
MÉTODOS DE CONTROL							
En la fuente.							
<ul style="list-style-type: none"> En este método, los controles que se pueden aplicar para minimizar el calor radiante son casi nulos, pues la temperatura del proceso debe ser exacta en todo momento, al variar la temperatura en uno o dos grados centígrados, el producto sería desechado del mercado 							
En el medio							
<ul style="list-style-type: none"> Dejar un espacio mínimo de 1,5 m hasta el foco de calor, con el propósito de evitar directamente la corriente de aire caliente, D.E. 2393 Art. 24. Núm. 3. 							
En el receptor							
<ul style="list-style-type: none"> Adecuar una cabina de hidratación y descanso para evitar el cambio brusco de temperatura y acceder a la oportuna fuente de líquidos, D.E. 2393 Art. 54, Núm. 2, Lit d. (ver anexo 3) Utilizar protección visual ANSI Z87.1 Utilizar protección auditiva ANSI S3.19.1974 Capacitación sobre la exposición a riesgos específicos de la actividad, D.E. 2393, Art. 11, núm. 9 (ver Anexo 1) 							

	Seguridad, Salud y Ambiente		Código: P.P.E.C.S - 001
	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Elaboración: 29/01/2016
			Última aprobación: 14/02/2016
			Revisión: 0
Elaborado por: Ing. Carlos Delgado		Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

PROCESO	Secado	
PUESTO	Secado	
ACTIVIDAD	Llevar coches al clasificado	
NOMBRE	Trabajador 2	
EDAD	50 años	
PESO	69,6 Kg	
TALLA	1,59 m	
TIEMPO TAREA	16,25 min	
ACLIMATADO:	si	

Tipo de Trabajo (W/m ²)	Posición y Movimiento del Cuerpo (W/m ²)	Metabolismo Basal (W/m ²)	Velocidad de la tarea (m/s)	CTM (W/m ²)	Tiempo de exposición	WBGT °C
245	20	42,607	0,5	308,10	16,25	34,791

MÉTODOS DE CONTROL

En la fuente.

- En este método, los controles que se pueden aplicar para minimizar el calor radiante son casi nulos, pues la temperatura del proceso debe ser exacta en todo momento, al variar la temperatura en uno o dos grados centígrados, el producto sería desechado del mercado

En el medio

- Dejar un espacio mínimo de 1,5 m hasta el foco de calor, con el propósito de evitar directamente la corriente de aire caliente, D.E. 2393 Art. 24 Núm. 3.
- Adecuación a un sitio más amplio en donde permita el libre y fácil recorrido de los coches, así también la corriente de aire no influya directamente sobre la persona.

En el receptor

- Hidratación con sueros/electrolitos antes de iniciar las jornadas de trabajo, con el fin de recuperar las sales eliminadas en la actividad ejecutada (Ver Anexo 3)
- Disminuir tiempo de exposición en base a la referencia de HEATSoft, específicamente obedeciendo al tiempo de descanso, basado en ISO 27243:1993 pg. 14 (ver anexo 6)
- Adecuar una cabina de hidratación y descanso para evitar el cambio brusco de temperatura y acceder a la oportuna fuente de líquidos, D.E. 2393 Art. 54, Núm. 2, Lit. d. (ver anexo 3)
- Mantener un aislamiento de la ropa adecuado en función del tipo de prenda que se asigne al trabajador, deberá guiarse en el anexo 6

	Seguridad, Salud y Ambiente		Código: P.P.E.C.S - 001
	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Elaboración: 29/01/2016
			Última aprobación: 14/02/2016
			Revisión: 0
Elaborado por: Ing. Carlos Delgado	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:	

6.18.3 Peligros y riesgos presentes en el proceso de secado.

Peligros:

- Calor excesivo

Riesgos:

- Trastornos sistémicos. (deshidratación, cefaleas, agotamiento)
- Quemaduras por contacto.
- Proyección de partículas a los ojos
- Lesiones por radiaciones.
- Incendio.

6.18.4 Disposiciones de seguridad para los trabajadores del túnel de secado.

El supervisor de seguridad será el encargado de verificar y controlar los siguientes aspectos.

- El trabajador debe encontrarse con su EPP correctamente colocado.
- No se permitirá por ningún motivo laborar en estado de embriaguez.
- Se deberá verificar que exista una fuente de hidratación y su continua revisión, de modo que el trabajador esté dotado de agua durante su jornada de trabajo
- En caso de sentir afectación a la salud, el trabajador deberá notificar rápidamente al supervisor, o acudir al departamento médico.

 Agrocueros	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Código: P.P.E.C.S - 001
	PROCEDIMIENTO DE CAPACITACIÓN		Elaboración: 29/01/2016
			Ultima aprobación: 14/02/2016
	Elaborado por: Ing. Carlos Delgado	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

6.19 PROCEDIMIENTOS

6.19.1 Procedimiento de Capacitación.

6.19.2 Objetivo:

Definir los parámetros para una adecuada capacitación enfocada a los riesgos de la actividad a desempeñar por parte de: trabajadores (nuevos – de planta) y contratistas.

6.19.3 Alcance:

Este procedimiento se aplica a todos los trabajadores y contratistas de la empresa Agroindustrial AGROCUEROS S.A. y de manera especial a los implicados en áreas calurosas, según determinación del Técnico en Seguridad Laboral.

6.19.4 Responsabilidades:

Gerencia:

- Proveer los recursos necesarios para la ejecución de las capacitaciones al personal de la empresa Agroindustrial AGROCUEROS S.A.
- Aprobar la planificación de capacitaciones o inducciones.

Trabajador:

- Asistir puntualmente a las capacitaciones establecidas por la empresa
- Poner en práctica los conocimientos recibidos en las jornadas de capacitación o charlas.

Responsable S.S.O

- Identificar las necesidades, según riesgos existentes y coordinar las capacitaciones del personal, como también es responsable de mantener actualizada la información.

 Agrocueros	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Código: P.P.E.C.S - 001
	PROCEDIMIENTO DE CAPACITACIÓN		Elaboración: 29/01/2016
			Ultima aprobación: 14/02/2016
	Elaborado por: Ing. Carlos Delgado	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

- Elaborar la planificación semestral de posibles capacitaciones y presentar a la gerencia para su respectiva aprobación.

6.19.5 Definiciones:

Capacitación

Medio que permite mejorar las habilidades, destrezas y conocimientos del personal.

Comité de Seguridad y Salud Ocupacional

Es un organismo de promoción y vigilancia de las normas y reglamentos de salud ocupacional dentro de la empresa.

Riesgos Físicos

Condiciones en el entorno laboral que contamina el ambiente y pueden provocar daños a la salud ejemplo: ruido, vibración calor, frío, iluminación

6.19.6 POLITICAS

- El **Responsable de Seguridad y Salud Ocupacional** determinará las necesidades de capacitación en temas de Seguridad y Salud en base a los riesgos existentes en las áreas de trabajo.
- Esta información será transmitida a Talento Humano para que lo integre dentro del programa general de capacitación de la empresa.
- Se impartirá una inducción de seguridad a todo el personal nuevo que ingrese a la empresa Agroindustrial AGROCUEROS S.A.
- Todos los contratistas recibirán una inducción, previo a sus labores dentro de la empresa Agroindustrial AGROCUEROS S.A.

 Agrocueros	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Código: P.P.E.C.S - 001
	PROCEDIMIENTO DE CAPACITACIÓN		Elaboración: 29/01/2016
			Ultima aprobación: 14/02/2016
	Elaborado por: Ing. Carlos Delgado		Revisado por: Ing. Manolo Córdova
Aprobado por:			

6.19.7 METODO

Capacitación a personal nuevo

- Se impartirá una inducción de prevención de riesgos laborales a todo el personal nuevo que ingrese a la empresa Agroindustrial AGROCUEROS S.A. sobre los peligros relacionados a su función y las normas de seguridad que deben de aplicar, para ello se utilizará el formato específico (ver Anexo 1A) y lo archivará la responsable de Seguridad y Salud Ocupacional.

Capacitación a contratistas y visitantes.

- Todo contratista que vaya a realizar trabajos dentro de las instalaciones de la empresa Agroindustrial AGROCUEROS S.A. deberá recibir una inducción de seguridad que será impartida por la responsable de Seguridad y registrada en el formato para tal fin (ver Anexo 2A), en donde se les dará a conocer las normas y procedimientos de seguridad aplicables a su trabajo o visita.

Capacitación al personal contratado.

- Según lo planificado por el supervisor de seguridad industrial y previa autorización del Gerente General, se procederá a cumplir dichas capacitaciones ya sean mensuales, trimestrales o semestrales, según sea el caso, su registro se lo hará en el formato establecido (ver Anexo 3A)

6.19.8 Referencias:

- Decisión 584, Capítulo II, Art. 4, Lit. j “Asegurar el cumplimiento de programas de formación o capacitación para los trabajadores, acordes con los riesgos prioritarios a los cuales potencialmente se expondrán, en materia de promoción y prevención de la seguridad y salud en el trabajo”
- Decisión 584, Capítulo II, Art. 8, Lit. b “Cumplan con proporcionar información y capacitación sobre la instalación, así como sobre la adecuada utilización y mantenimiento preventivo de la maquinaria y los

 Agrocueros	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Código: P.P.E.C.S - 001
	PROCEDIMIENTO DE CAPACITACIÓN		Elaboración: 29/01/2016
			Ultima aprobación: 14/02/2016
	Elaborado por: Ing. Carlos Delgado	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

equipos; el apropiado uso de sustancias, materiales, agentes y productos físicos, químicos o biológicos, a fin de prevenir los peligros inherentes a los mismos, y la información necesaria para monitorizar los riesgos”

- Decisión 584, Capítulo III, Art. 11, Lit. h “Informar a los trabajadores por escrito y por cualquier otro medio sobre los riesgos laborales a los que están expuestos y capacitarlos a fin de prevenirlos, minimizarlos y eliminarlos. Los horarios y el lugar en donde se llevará a cabo la referida capacitación se establecerán previo acuerdo de las partes interesadas”, Lit. i “Establecer los mecanismos necesarios para garantizar que sólo aquellos trabajadores que hayan recibido la capacitación adecuada, puedan acceder a las áreas de alto riesgo”
- Resolución 390, Capítulo I, Art. 3, Lit. e. “Información, formación, capacitación y adiestramiento a los trabajadores en el desarrollo seguro de sus actividades;”

6.19.9 Historial de revisiones:

Fecha	Edición	Descripción del cambio	página

6.19.10 Anexos:

- 1A. Formato para inducción del personal nuevo.
- 2A. Formato para capacitación de contratistas.
- 3A. Detección de necesidades de capacitaciones

 Agrocueros	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Código: P.P.E.C.S - 001		
	PROCEDIMIENTO DE CAPACITACIÓN		Elaboración: 29/01/2016		
			Ultima aprobación: 14/02/2016		
	Elaborado por: Ing. Carlos Delgado		Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:	
			Revisión: 0		

ANEXO 3A

CARGO	POSIBLES CURSOS	JUSTIFICACIÓN	PRIORIDAD		
			1	2	3
Operativos	Manejo de Extintores	Dar a conocer el uso de extintores	x		
	Identificación de Riesgos	Prevenir accidentes y enfermedades Profesionales			x
	Equipos de protección personal	Conocer el uso correcto del equipo de Protección personal		x	
	Plan de Emergencias	Actuación frente a posibles emergencias		x	
Administrativos	Manejo de Extintores	Dar a conocer el uso de extintores	x		
	Normativa Legal	Conocer los aspectos legales a cumplir por la empresa			x
	Riesgos Físicos	Prevención de enfermedades por riesgos físicos			x
	Reglamento de Seguridad	Conocer las normas internas establecidas para prevenir A.T.			x

 Agrocueros	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Código: P.P.E.C.S - 001
	PROCEDIMIENTO PARA EL USO DE EPP		Elaboración: 29/01/2016
			Ultima aprobación: 14/02/2016
	Revisión: 0		Aprobado por:
Elaborado por: Ing. Carlos Delgado	Revisado por: Ing. Manolo Córdova		

6.19.11 Procedimiento para uso de Equipos de Protección Personal.

6.19.12 Objetivo:

- Describir los Equipos de Protección Personal que son de utilización recomendada u obligatoria (según criterio técnico) para la realización de determinadas tareas en condiciones de seguridad, en el proceso de secado de la Empresa Agroindustrial AGROCUEROS S.A.

6.19.13 ALCANCE

- Todo el personal que esté afectado por un riesgo que no haya podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos o procesos de organización del trabajo.
- También se aplicará el procedimiento a las visitas y personal indirecto cuando se puedan ver afectadas por las mismas circunstancias.

6.19.14 Responsabilidades:

Gerente.

- Gestionar la compra de Equipos de Protección Personal Certificados, reconocidos internacionalmente (ANSI, ASTM, ASME, CE, etc)

Responsable de Seguridad y Salud Ocupacional

- Verificar el cumplimiento de los procedimientos relativos a EPP por parte de los trabajadores bajo su cargo.
- Informar al trabajador sobre la selección, uso adecuado, mantenimiento y almacenamiento del EPP.
- Dar las instrucciones necesarias y adecuadas a los trabajadores sobre uso, mantenimiento y almacenamiento de los EPP.
- Evaluación de un nuevo tipo de EPP de acuerdo a los peligros y riesgos identificados.

	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Código: P.P.E.C.S - 001
	PROCEDIMIENTO PARA EL USO DE EPP		Elaboración: 29/01/2016
			Ultima aprobación: 14/02/2016
	Revisión: 0		Aprobado por:
Elaborado por: Ing. Carlos Delgado	Revisado por: Ing. Manolo Córdova		

Trabajador

- Cuidar y no deteriorar el EPP que se le ha asignado.
- Guardar el EPP cada vez que no sea necesario utilizarlo.
- Usar el EPP en forma correcta.

Responsable de Compras Públicas

- Adquirir el EPP de acuerdo a los estándares indicados por el Responsable de Seguridad y Salud Ocupacional o una persona competente en la materia.
- Coordinar con los proveedores la necesidad de evaluar y adquirir nuevo EPP.
- Mantendrá un stock mínimo de EPP suficiente para atender las necesidades del personal.
- Solicitar al proveedor la hoja técnica, certificación con todas las características del EPP adquirido.

Bodega

- Proveer el EPP al trabajador que lo requiera.
- Registrar en formato la entrega del EPP de cada trabajador (Ver Anexo 1B).

6.19.15 DEFINICIONES

Equipo De Protección Personal.- Cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

EPI.- Equipo de protección individual.

 <p>Agrocueros</p>	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Código: P.P.E.C.S - 001
	PROCEDIMIENTO PARA EL USO DE EPP		Elaboración: 29/01/2016
			Ultima aprobación: 14/02/2016
	Revisión: 0	Aprobado por:	
Elaborado por: Ing. Carlos Delgado	Revisado por: Ing. Manolo Córdova		

ANSI: American National Standards Institute (Instituto Nacional Americano de Estándares).

ASTM: American Society for Testing and Materials (Sociedad Americana para Pruebas y Materiales).

CE: Marca de Conformidad Europea para cierto grupo de servicios y productos industriales (la marca CE no implica calidad del producto).

ISO: International Organization for Standardization (Organización Internacional para la Normalización).

NIOSH: National Institute for Occupational Safety and Health (Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional).

OHSAS: Occupational Health and Safety Assessment Series (Series de Requerimientos de Seguridad y Salud Ocupacional).

OSHA: Occupational Health and Safety Administration (Administración de la Seguridad y Salud Ocupacional).

Clo: es una unidad de medida empleada para el índice de indumento, que procede del inglés cloth, vestimenta. $1 \text{ clo} = 0,155 \text{ m}^2 \times \text{K/W}$

Dry Fit: Tecnología textil que transporta la humedad a la superficie de la prenda, facilitando su evaporación

	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Código: P.P.E.C.S - 001
	PROCEDIMIENTO PARA EL USO DE EPP		Elaboración: 29/01/2016
			Ultima aprobación: 14/02/2016
	Revisión: 0		Aprobado por:
Elaborado por: Ing. Carlos Delgado	Revisado por: Ing. Manolo Córdova		

6.19.16 Políticas:

- Se proporcionará a los trabajadores de elementos de protección personal, luego de agotadas todas las instancias técnicas tendientes a la aislación o eliminación de los riesgos.
- Se entregará los Equipos de Protección Personal a todos los trabajadores de manera gratuita, sin embargo se aplicará el descuento del valor de los mismos en caso de pérdida o deterioro por uso indebido.
- Los trabajadores son responsables de utilizar y cuidar adecuadamente los equipos de protección personal.
- Inspeccionar el EPP antes de cada uso para verificar si está dañado o tiene defecto alguno, en caso se detecte que está dañado o defectuoso se debe retirar y solicitar su reemplazo inmediatamente.
- Los elementos de protección personal serán de uso individual y no intercambiable entre compañeros.
- Es responsabilidad de todos los trabajadores el uso adecuado, limpieza y conservación de los EPP.
- La estimación de la necesidad de los elementos de protección personal, estará a cargo del Responsable de Seguridad, así como también su control de calidad, las condiciones de utilización y su vida útil, con la participación, cuando corresponda, del Servicio de Medico en lo que se refiere a los aspectos de su competencia.
- La gestión de provisión y entrega de EPP será realizada por la persona encargada de Bodega
- Los EPP deberán satisfacer al menos los siguientes requisitos:
 - Deben dar una protección adecuada a los riesgos para los que van a ser expuestos, sin constituir por sí mismos, un riesgo adicional.
 - Deben ser razonablemente cómodos, ajustarse, es decir ergonómicos y no interferir indebidamente con el movimiento del

	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Código: P.P.E.C.S - 001
	PROCEDIMIENTO PARA EL USO DE EPP		Elaboración: 29/01/2016
			Ultima aprobación: 14/02/2016
	Revisión: 0		Aprobado por:
Elaborado por: Ing. Carlos Delgado	Revisado por: Ing. Manolo Córdova		

usuario, en definitiva, tener en cuenta las exigencias de salud del trabajador.

- Los equipos de protección individual para garantizar su idoneidad y calidad deben cumplir con los estándares de calidad aplicables según la actividad.
- Cuando se produzcan modificaciones en cualquiera de las circunstancias y condiciones que motivaron la elección del EPP, deberá revisarse la adecuación de los mismos a las nuevas condiciones.

6.19.17 Estándares mínimos para equipos de protección personal

Protección de la cabeza (casco).

- Debe ser ligero, con centro de gravedad bajo y que proporcione buen equilibrio en la actividad.
- Debe estar diseñado para ofrecer adecuada protección contra la penetración e impacto superior o lateral (caída de objetos y golpes).
- Tener grabado la etiqueta de fábrica ANSI Z89.1-2009 (Tipo I, Clase G y Clase E) y cumplir con sus requerimientos.
- El arnés interior del casco debe ser del tipo “fas-trac ratchet suspensión”.
- Para realizar trabajos en altura y evitar el movimiento y/o caída del casco, deberá utilizarse un barbiquejo o sistema de ajuste en el mentón, el mismo que se adaptará adecuadamente al casco.

Protección de ojos y rostro (gafas, y/o protectores faciales).

- Debe estar fabricada para ofrecer protección lateral y alta resistencia al impacto de partículas.
- Tener grabado de fábrica ANSI Z87.1-2010 (Z87+ High Impact) y cumplir con sus requerimientos internacionales.

	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Código: P.P.E.C.S - 001
	PROCEDIMIENTO PARA EL USO DE EPP		Elaboración: 29/01/2016
			Ultima aprobación: 14/02/2016
	Elaborado por: Ing. Carlos Delgado		Revisado por: Ing. Manolo Córdova
Aprobado por:			

Protección auditiva (tapones y/u orejeras).

- Debe cumplir con los requerimientos de la ANSI S3.19-1974 (los protectores o sus empaques deberán contar con el estampe, etiqueta o indicación específica).
- Adecuar a las condiciones de trabajo para garantizar un uso correcto e higiénico del mismo: es decir, la elección del tipo de protector auditivo (tapón desechable o reutilizable, copa o su combinación) dependerán de las condiciones de lugar y del tipo de trabajo.
- Cuando los trabajadores estén expuestos a un nivel de ruido igual o superior a 100 dB(A) deberá contar con doble protección auditiva, o sea orejera (clase A, B según necesidad) y tapón auditivo (clase A, L) que cumplan la norma ANSI S 3.19-1974.

Protección de los pies (zapatos y/o botas).

- Debe tener estampado o etiquetado de fábrica ASTM F-2413-11 o ASTM F-2413-05 y cumplir con sus requerimientos.
- En caso de existir riesgo de penetración de objetos por la planta del calzado, éste debe cumplir con los requerimientos establecidos en la ASTM F-2413-11 o ASTM F-2413-05 sobre calzado resistente a la penetración y estar claramente identificado este cumplimiento en la etiqueta y/o estampe de fábrica.
- Cuando las actividades involucren riesgo eléctrico, el calzado de seguridad debe cumplir con los requerimientos de aislamiento dieléctrico especificados en la ASTM F-2413-11 o ASTM F-2413-05 y tener claramente identificado este cumplimiento en la etiqueta y/o estampe de fábrica.
- La suela o planta del calzado de seguridad debe ser antideslizante y resistente a crudo y productos químicos.

	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Código: P.P.E.C.S - 001
	PROCEDIMIENTO PARA EL USO DE EPP		Elaboración: 29/01/2016
			Ultima aprobación: 14/02/2016
	Revisión: 0		Aprobado por:
Elaborado por: Ing. Carlos Delgado	Revisado por: Ing. Manolo Córdova		

Protección de las manos (guantes).

- Deberán utilizarse guantes de seguridad de acuerdo con el tipo de actividad a realizarse; el tipo de guante, su material y dimensiones obedecerán a él o los riesgos asociados con el trabajo y la forma en que éste se lleva a cabo.
- Si existe riesgo de abrasión, se utilizará guantes de seguridad de tela con pupos de caucho (PVC) o de cuero suave que permita la destreza del trabajador. El tejido deberá tener 70% algodón y 30% poliéster.
- Cuando se requiera obtener buena maniobrabilidad se usará guante en cuero napa con diseño anatómico y con ajuste al dorso de la mano que cumpla el estándar INEN 876 & ASTM F696.
- Para trabajos con objetos calientes, se utilizará guantes para alta temperatura (Tipo API-Kevlar) libres de asbesto que cumpla estándar INEN 876 & ASTM F696.

Advertencia: Los guantes no son un requisito indispensable cuando pueden ser atrapados en partes móviles.

Protección respiratoria (mascarillas, respiradores, equipos autocontenidos).

- Aquellos equipos utilizados para la protección de las vías respiratorias deben cumplir y aprobar los requerimientos establecidos por el Instituto Nacional de Salud Ocupacional y Seguridad (NIOSH), en función del tipo de riesgo al que esté expuesto el trabajador y a las condiciones en las cuales se ejecute el trabajo.
- Cuando exista presencia de partículas contaminantes en aerosol (polvo entre 0.1 – 25 µm, nieblas 0.01 – 10 µm, humos < 0.1 µm, o humos metálicos), se deberá utilizar respiradores para partículas sólidas o líquidas N-95. Estos no brindan protección contra sustancias químicas gases o

 Agrocueros	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Código: P.P.E.C.S - 001
	PROCEDIMIENTO PARA EL USO DE EPP		Elaboración: 29/01/2016
			Ultima aprobación: 14/02/2016
	Revisión: 0	Aprobado por:	
Elaborado por: Ing. Carlos Delgado	Revisado por: Ing. Manolo Córdova		

vapores y su propósito es proteger únicamente contra niveles bajos de peligro.

Ropa de trabajo o protección del cuerpo.

- Para los trabajadores de áreas acaloradas estará conformada por: camiseta de manga corta, pantalón jean con cintas reflectivas al nivel de las rodillas y cofia, en la talla adecuada para cada trabajador, dicho conjunto de prendas no debe sobrepasar 0,5 clo de resistencia (aislamiento térmico), a su vez también se puede utilizar prendas fabricadas con tela tipo Dry Fit
- El material de la vestimenta deberá ser de fibras 100 % naturales (algodón de alta resistencia), para garantizar una adecuada protección y ventilación del trabajador.
- Para Médicos y Laboratoristas se proveerá adicionalmente mandiles 3/4 manga larga, 100% algodón.

6.19.18 Método:

- Para el caso de trabajadores recién integrados, la persona competente en el ámbito de Seguridad Laboral será la encargada de designar el tipo de EPP, en función de las actividades que desarrollará
- Si es un trabajador antiguo, se le solicitará el EPP deteriorado y se realizará su reposición por uno nuevo con las mismas características.
- Si existe pérdida del EPP o destrucción voluntaria, se realizará el reemplazo del equipo con las mismas características, pero con descuento a su salario mensual.
- Registrar la firma respectiva del trabajador en el formato de Entrega de EPP (Ver Anexo 1B).

	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Código: P.P.E.C.S - 001
	PROCEDIMIENTO PARA EL USO DE EPP		Elaboración: 29/01/2016
			Ultima aprobación: 14/02/2016
	Revisión: 0		Aprobado por:
Elaborado por: Ing. Carlos Delgado	Revisado por: Ing. Manolo Córdova		

- En caso exista alguna observación, evaluar, en coordinación con el área de Seguridad y Salud Ocupacional, la necesidad de que su personal utilice o cambie dicho EPP.
- Verificar de manera aleatoria el estado de EPP utilizando el formato de inspección (ver Anexo 2B)

6.19.19 Referencias:

- Decisión 584, Cap. I, Art. 1, Lit. i “Los equipos específicos destinados a ser utilizados adecuadamente por el trabajador para que le protejan de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o salud en el trabajo”
- Decisión 584, Cap. III, Art. 11, Lit. c “Combatir y controlar los riesgos en su origen, en el medio de transmisión y en el trabajador, privilegiando el control colectivo al individual. En caso de que las medidas de prevención colectivas resulten insuficientes, el empleador deberá proporcionar, sin costo alguno para el trabajador, las ropas y los equipos de protección individual adecuados”
- Decisión 584, Cap. IV, Art. 24, Lit. c “Usar adecuadamente los instrumentos y materiales de trabajo, así como los equipos de protección individual y colectiva”.
- Decreto Ejecutivo 2393, Cap. II, Art. 34, Num. 11 “Para las operaciones de limpieza se dotará al personal de herramientas y ropa de trabajo adecuadas y, en su caso, equipo de protección personal”
- Decreto Ejecutivo 2393, Cap. IX, Tit. VI, Art. 175 – Art. 184: “Con independencia de los medios de protección personal citados, cuando el trabajo así lo requiere, se utilizarán otros, tales como redes, almohadillas, mandiles, petos, chalecos, fajas, así como cualquier otro medio adecuado para prevenir los riesgos del trabajo”

	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Código: P.P.E.C.S - 001
	PROCEDIMIENTO PARA EL USO DE EPP		Elaboración: 29/01/2016
			Ultima aprobación: 14/02/2016
	Elaborado por: Ing. Carlos Delgado	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

6.19.20 Historial de revisiones:

Fecha	Edición	Descripción del cambio	página

6.19.21 Anexos:

- Anexo 1B. Formato de entrega de EPP
- Anexo2B. Formato de inspección de EPP

	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Código: P.P.E.C.S - 001
	PROCEDIMIENTO PARA HIDRATACIÓN		Elaboración: 29/01/2016
			Ultima aprobación: 14/02/2016
			Revisión: 0
Elaborado por: Ing. Carlos Delgado	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:	

6.19.22 Procedimiento para la hidratación y climatización

6.19.23 Objetivo:

Desarrollar y organizar actividades preventivas para la oportuna hidratación y climatización de los trabajadores del proceso de secado y ambientes térmicos similares de la empresa Agroindustrial AGROCUEROS S.A.

6.19.24 Alcance:

Este procedimiento está dirigido a todas las personas que trabajen en áreas calurosas, las mismas que requieren hidratarse constantemente debido al estrés térmico del sitio de trabajo, así como al personal técnico administrativo, quienes serán los encargados de velar por el cumplimiento del mismo.

6.19.25 Responsabilidades:

Gerente general.

- Aprobar y asignar un presupuesto anual para la adquisición de insumos para la correcta y constante hidratación de los empleados.

Compras públicas:

- Realizar la compra de dispensadores de agua (fría y caliente)
- Realizar en convenio con un proveedor de agua que garantice la pureza y potabilidad del agua, de modo que la empresa se encuentre abastecida las 24 horas de día durante todo el año.

Servicio médico y enfermería.

- Verificar fechas de vencimiento de los contenedores de agua, además que su etiqueta se encuentre sin alteración alguna.
- Serán los encargados de llevar muestras del agua que sus trabajadores están consumiendo hasta algún laboratorio, en donde se realizará un

	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Código: P.P.E.C.S - 001
	PROCEDIMIENTO PARA HIDRATACIÓN		Elaboración: 29/01/2016
			Ultima aprobación: 14/02/2016
			Revisión: 0
Elaborado por: Ing. Carlos Delgado	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:	

examen químico y bacteriológico, con el afán de saber si el agua es segura o apta para el consumo.

Supervisor de Seguridad Industrial.

- Verificar que todos los puntos en donde se considere calurosos, estén abastecidos por el líquido vital, las 24 horas del día.
- Así mismo será el responsable del buen uso que se le dé a dicho elemento
- No obstante junto al agua se deberá colocar vasos de papel tipo cono, suficientes para una jornada de trabajo.

6.19.26 Definiciones:

Hidratación: Se denomina hidratación al proceso mediante el cual se agrega agua al organismo

Calor: Energía que se manifiesta por un aumento de temperatura y procede de la transformación de otras energías; es originada por los movimientos vibratorios de los átomos y las moléculas que forman los cuerpos.

6.19.27 Políticas:

- Es responsabilidad de todos el buen uso que se dé a los dispensadores eléctricos, así como al líquido vital.
- La empresa será la encargada de mantener un stock de bidones de agua

6.19.28 Metodología:

- La persona designada por el Supervisor de Seguridad Laboral, será la encargada de llevar al área de trabajo agua potable fresca, pura y aceptablemente fría (se recomienda una temperatura de 10 a 15 °C) para que al menos cada empleado beba la cantidad de cuatro vasos por hora (aunque no tenga sed), para mantener el peso corporal.

	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Código: P.P.E.C.S - 001
	PROCEDIMIENTO PARA HIDRATACIÓN		Elaboración: 29/01/2016
			Ultima aprobación: 14/02/2016
			Revisión: 0
Elaborado por: Ing. Carlos Delgado	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:	

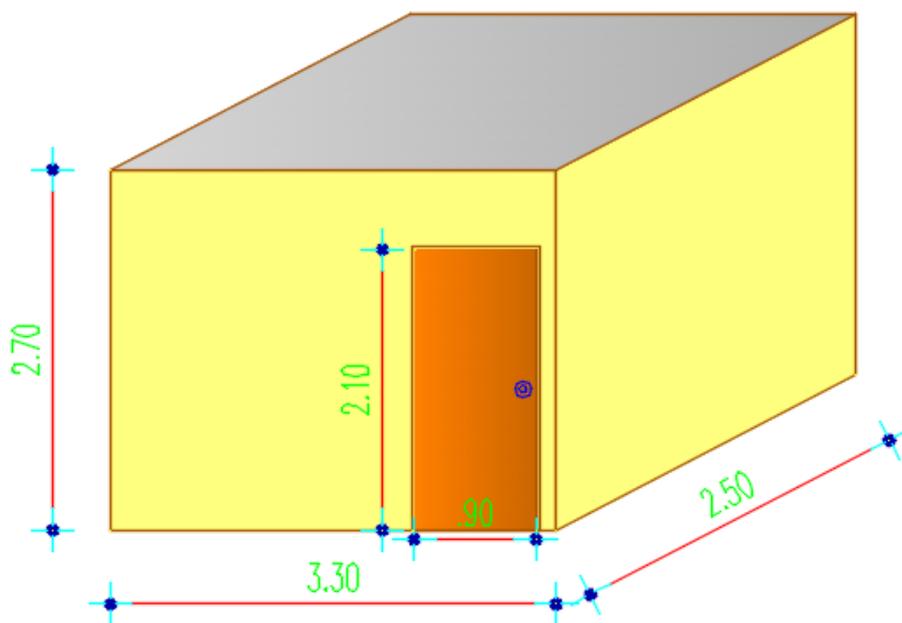
- Proporcionar un lugar adecuado para beber agua cerca del área de trabajo cabina de hidratación. (Ver anexos 1C, 2C y 3C)
- El delegado o designado debe revisar el nivel de agua de los bidones por lo menos una vez cada hora.
- Cuando el nivel del agua en el contenedor (botellón) está por debajo del 50% de su capacidad vuelva a llenarlo, con agua fresca, pura y aceptablemente fría, o a su vez sustituirla con recipiente lleno.
- Asegúrese que los enfriadores del dispensador estén funcionando correctamente.
- Para los trabajadores de las áreas de pre secado y túnel de secado, se brindará una bebida hidratante (con electrolitos), los mismos que se pierden mediante la transpiración. En base a la actividad realizada (trabajo forzoso), se brindará una bebida que contenga electrolitos tipo b, al inicio de cada jornada de trabajo, o según la dosificación del médico de la empresa, en función a las características presentadas por la persona.

6.19.29 Historial de revisiones:

Fecha	Edición	Descripción del cambio	página

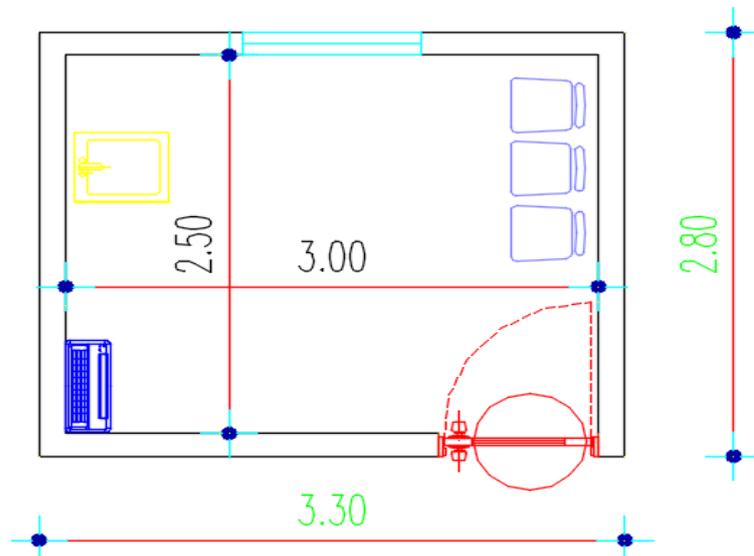
	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Código: P.P.E.C.S - 001
	PROCEDIMIENTO PARA HIDRATACIÓN		Elaboración: 29/01/2016
			Ultima aprobación: 14/02/2016
	Revisión: 0		Aprobado por:
Elaborado por: Ing. Carlos Delgado	Revisado por: Ing. Manolo Córdova		

Anexo 1C. Bosquejo de una cabina de hidratación (Vista en 3D), consiste en una estructura, la misma que en su interior llevará instalado un sistema de climatización (aire acondicionado), para aprovechar los periodos de descanso de los trabajadores, brindando una temperatura de confort térmico la misma que se encuentra aproximadamente entre 20 y 24 °C, además se proveerá agua para la hidratación.

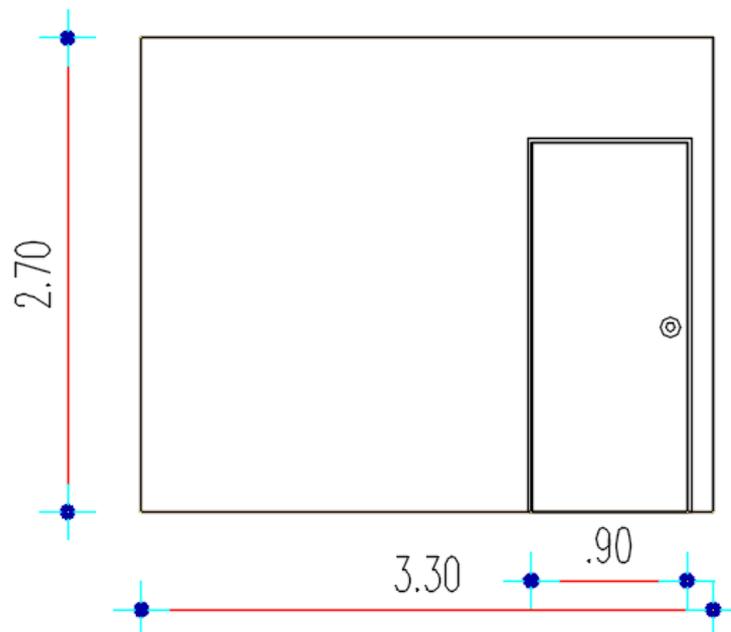


	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Código: P.P.E.C.S - 001
	PROCEDIMIENTO PARA HIDRATACIÓN		Elaboración: 29/01/2016
			Ultima aprobación: 14/02/2016
	Revisión: 0	Elaborado por: Ing. Carlos Delgado	
Aprobado por:			

Anexo 2C. Bosquejo de una cabina de hidratación (Vista Superior)

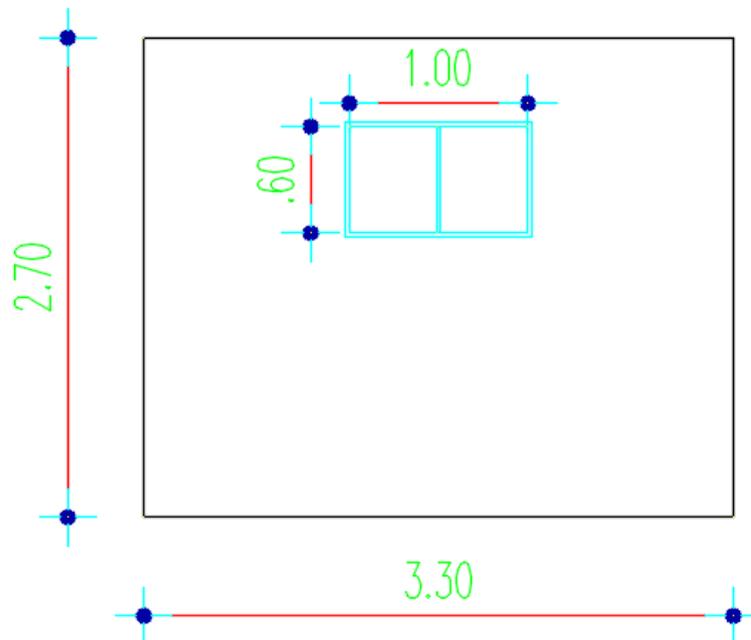


Anexo 3C. Bosquejo de una cabina de hidratación (Vista frontal)



	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Código: P.P.E.C.S - 001
	PROCEDIMIENTO PARA HIDRATACIÓN		Elaboración: 29/01/2016
			Ultima aprobación: 14/02/2016
	Revisión: 0		Aprobado por:
Elaborado por: Ing. Carlos Delgado	Revisado por: Ing. Manolo Córdova		

Anexo 3C. Bosquejo de una cabina de hidratación (Vista lateral)



	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Código: P.P.E.C.S - 001
	PROCEDIMIENTO PARA VIGILANCIA DE LA SALUD		Elaboración: 29/01/2016
			Ultima aprobación: 14/02/2016
	Elaborado por: Ing. Carlos Delgado		Revisado por: Ing. Manolo Córdova

6.19.30 Procedimiento de la vigilancia de la salud de los trabajadores.

6.19.31 Objetivo.

Establecer una guía de actividades enmarcadas al seguimiento y monitoreo de la salud, a través de atención médica, exámenes pre ocupacionales, post ocupacionales y periódicos de los trabajadores de la empresa Agroindustrial AGROCUEROS S.A.

6.19.32 Alcance

El presente procedimiento tiene aplicabilidad a todos los integrantes de la empresa Agroindustrial AGROCUEROS S.A. (personal nuevo y de nómina), y de manera especial hacerlo cumplir por el departamento médico.

6.19.33 Responsables

Gerente

- Es responsable de asignar los recursos necesarios para el monitoreo continuo de la salud de los trabajadores.

Médico de la Empresa

- Gestionar o realizar los exámenes médicos de ingreso de salida y periódicos, además enfatizar las actividades que demandan de mayor riesgo (visita de campo) y analizarlas a mayor profundidad con exámenes más detallados, dicho trabajo se realizará en conjunto con el departamento de Seguridad Industrial

Responsable de Seguridad y Salud Ocupacional.

- Coordinar con Servicio Medico el seguimiento de los Factores de Riesgo en el Trabajo, previas inspecciones de campo y evaluación de riesgos.

 Agrocueros	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Código: P.P.E.C.S - 001
	PROCEDIMIENTO PARA VIGILANCIA DE LA SALUD		Elaboración: 29/01/2016
			Ultima aprobación: 14/02/2016
	Elaborado por: Ing. Carlos Delgado	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

Talento Humano.

- Serán los responsables de coordinar y planificar los horarios para la atención médica y/o exámenes en conjunto con el departamento médico
- También serán los encargados de socializar los tipos de exámenes a los que se someterán, ya sean de ingreso o salida.

6.19.34 Definiciones:

Accidente de trabajo: Toda lesión corporal (incluido daño físico o psíquico) que el trabajador sufra con ocasión o por consecuencia del trabajo.

Enfermedad Profesional: La adquirida a consecuencia del trabajo, en las actividades que se desarrollan en la actividad laboral diaria, las mismas que aparecen luego de un periodo largo de exposición y resultan irreversibles.

Vigilancia de la salud: Recopilación sistemática de datos acerca del estado de salud de los trabajadores en relación con los riesgos inherentes al trabajo, con el objeto de detectar la existencia de daños para la salud ocasionados por el trabajo

6.19.35 Metodología:

Las funciones de vigilancia de la salud son competencia del médico de empresa y serán desarrolladas por el personal de salud calificado de acuerdo a las normas y formatos establecidos. Desarrollarán las siguientes actividades:

Exámenes de salud

- **Inicial:** Luego de la incorporación al trabajo o después de la asignación de tareas específicas con nuevos riesgos para la salud.
- **Por reintegro al trabajo,** tras la ausencia prolongada por motivos de salud.
- **Periódico:** con carácter general, se programará un examen de salud a todo trabajador de AGROCUEROS S.A. cada año (según criterio médico puede variar el periodo)

	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Código: P.P.E.C.S - 001
	PROCEDIMIENTO PARA VIGILANCIA DE LA SALUD		Elaboración: 29/01/2016
			Ultima aprobación: 14/02/2016
	Revisión: 0		Aprobado por:
Elaborado por: Ing. Carlos Delgado	Revisado por: Ing. Manolo Córdova		

- **Periódicos especiales:** en funciones de los riesgos específicos de cada puesto de trabajo detectados en la evaluación de los riesgos con una frecuencia de seis meses a un año.
- **Salida:** Cuando el trabajador deje de laborar en la empresa

Programación de los exámenes de salud.

- a) El reconocimiento médico inicial se llevará a cabo en los primeros 15 días hábiles tras la incorporación del trabajador
- b) Para reconocimientos periódicos: El servicio médico será el responsable de citar al trabajador de turno, de acuerdo con la planificación de actividades programadas por la Unidad de Seguridad y Salud.
- c) A todo trabajador que se reintegre a sus labores tras una ausencia superior a 30 días por motivos de salud. El servicio médico le remitirá un comunicado para que se ponga en contacto con el Servicio Médico, a criterio del médico se realizará una evaluación médica. Para ello el departamento de Talento Humano enviará mensualmente al servicio médico el listado de todos los trabajadores que hayan superado el periodo de baja indicado, ya sea por accidente de trabajo o no laboral, enfermedad general o profesional.
- d) A aquellos trabajadores especialmente sensibles, embarazadas, periodo de lactancia y menores de 18 años se realizaran exámenes de salud después de evaluar especialmente los riesgos de los puestos para adoptar las medidas preventivas y de adecuación de los puestos de trabajo a los trabajadores.

Otras actividades de vigilancia de la salud.

- **Análisis de los resultados:** Con el fin de determinar el posible origen laboral y proponer medidas preventivas o correctivas

	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Código: P.P.E.C.S - 001
	PROCEDIMIENTO PARA VIGILANCIA DE LA SALUD		Elaboración: 29/01/2016
			Ultima aprobación: 14/02/2016
	Elaborado por: Ing. Carlos Delgado		Revisado por: Ing. Manolo Córdova
Aprobado por:			

- **Estudio de las enfermedades:** Que aparecen con más frecuencia entre los trabajadores expuestos a diversos riesgos y las ausencias al trabajo por motivos de salud con el objeto de identificar cualquier relación entre las enfermedades y los riesgos para la salud que puedan presentarse en los puestos de trabajo.
- Atención emergente en caso de accidente y enfermedad profesional.
- Programas de inmunización frente a la Hepatitis B, Tétanos, además influenza y otras con riesgo de transmisión en el medio.

Historia clínica laboral

A todo trabajador se le abrirá una Historia Clínica laboral al inicio de su actividad con la empresa donde además de los datos de la anamnesis, examen físico y exámenes de laboratorio correspondientes en base a los riesgos del puesto de trabajo y la historia laboral.

Confidencialidad de la información.

Debe tenerse en cuenta que el acceso a la información de exámenes médicos es de carácter personal y se limita al personal médico y a las autoridades sanitarias, sin que pueda facilitarse al empleador o a otras personas sin consentimiento del trabajador

6.19.36 REFERENCIAS

- Decisión 584, Cap. III, Art. 14 “Los empleadores serán responsables de que los trabajadores se sometan a los exámenes médicos de preempleo, periódicos y de retiro, acorde con los riesgos a que están expuestos en sus labores. Tales exámenes serán practicados, preferentemente, por médicos

	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Código: P.P.E.C.S - 001
	PROCEDIMIENTO PARA VIGILANCIA DE LA SALUD		Elaboración: 29/01/2016
			Ultima aprobación: 14/02/2016
	Elaborado por: Ing. Carlos Delgado		Revisado por: Ing. Manolo Córdova
Aprobado por:			

especialistas en salud ocupacional y no implicarán ningún costo para los trabajadores y, en la medida de lo posible, se realizarán durante la jornada de trabajo.”

- Decisión 584, Cap. III, Art. 15 “Todo trabajador tendrá acceso y se le garantizará el derecho a la atención de primeros auxilios en casos de emergencia derivados de accidentes de trabajo o de enfermedad común repentina en los lugares de trabajo donde se desarrollen actividades de alto riesgo o en donde lo determine la legislación nacional, deberá garantizarse la atención por servicios médicos, de servicios de salud en el trabajo o mediante mecanismos similares.”
- Decreto Ejecutivo 2393, Art. 11, Lit 6, “Efectuar reconocimientos médicos periódicos de los trabajadores en actividades peligrosas; y, especialmente, cuando sufran dolencias o defectos físicos o se encuentren en estados o situaciones que no respondan a las exigencias psicofísicas de los respectivos puestos de trabajo.”

6.19.37 Historial de revisiones:

Fecha	Edición	Descripción del cambio	página

	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Código: P.P.E.C.S - 001
	PROCEDIMIENTO PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS POR CALOR		Elaboración: 29/01/2016
			Ultima aprobación: 14/02/2016
	Revisión: 0		Aprobado por:
Elaborado por: Ing. Carlos Delgado	Revisado por: Ing. Manolo Córdova		

6.19.38 Respuesta ante emergencias por calor.

6.19.39 Objetivo.

Definir acciones básicas de respuesta pre hospitalarias ante los posibles efectos que pudiere ocasionar la exposición prolongada al calor.

6.19.40 Alcance

El presente procedimiento tiene aplicabilidad en todos los integrantes de la empresa Agroindustrial AGROCUEROS S.A.

6.19.41 Responsables

Gerente

- Es responsable de aprobar y asignar los recursos necesarios para la constante capacitación en temas de emergencias y primeros auxilios de los trabajadores de la empresa.

Médico de la Empresa

- Gestionar, planificar y capacitar en temas referentes a respuesta de emergencia y primeros auxilios en temas de exposición al calor a todo el personal de la empresa, con especial énfasis en el personal del proceso de secado.

Responsable de Seguridad y Salud Ocupacional.

- Verificar que se cumpla el procedimiento y el constante monitoreo del conocimiento por parte de todo el personal.

6.19.42 Definiciones:

Temperatura: Grado o nivel térmico de un cuerpo o de la atmósfera.

 Agrocueros	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Código: P.P.E.C.S - 001
	PROCEDIMIENTO PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS POR CALOR		Elaboración: 29/01/2016
			Ultima aprobación: 14/02/2016
	Revisión: 0	Elaborado por: Ing. Carlos Delgado	Revisado por: Ing. Manolo Córdova

Emergencia: Asunto o situación imprevistos que requieren una especial atención y deben solucionarse lo antes posible

6.19.43 Metodología:

- Asegúrese que el servicio médico de la empresa está disponible durante toda la jornada laboral
- La persona que brinda la primera respuesta (primeros auxilios), debe estar preparado para proporcionar los mismos, así como brindar información clara y precisa al médico u organismos de primera respuestas.
- Cuando los trabajadores reportan señales o síntomas de enfermedades relacionadas al calor, detener las actividades de inmediato. A continuación se presenta una lista de los efectos más comunes en relación a la exposición al calor y sus respectivas medidas básicas de atención:
-

SINTOMA	SIGNO	TRATAMIENTO
Calambres por el Calor Leve	Teniendo espasmos dolorosos en los músculos durante. actividad o después de horas	<ul style="list-style-type: none"> • Descanse en un lugar fresco. • Para los calambres musculares, use compresas calientes y húmedas. • A continuación, un suave masaje. • Beba agua o una bebida hidratante • Quítese cualquier Equipo de Protección Personal, y remueva o afloje la ropa apretada.
Sarpullido	<ul style="list-style-type: none"> • Pequeños grupos de ampollas en la piel 	<ul style="list-style-type: none"> • Si es posible, trate de trabajar en un lugar

 Agrocueros	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Código: P.P.E.C.S - 001
	PROCEDIMIENTO PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS POR CALOR		Elaboración: 29/01/2016
			Ultima aprobación: 14/02/2016
			Revisión: 0
	Elaborado por: Ing. Carlos Delgado	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

	<ul style="list-style-type: none"> • Aparece a menudo en el cuello, parte superior del pecho, pliegues de la piel 	<p>más fresco y menos húmedo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mantenga seca la zona afectada
<p>Agotamiento por calor</p> <p>Moderado</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sudar mucho. • Piel fría, húmeda, pálida, o enrojecida. • Sensación de mucho cansancio o debilidad. • Dolor de cabeza, náuseas, pérdida del apetito. • Sensación de mareo o vértigo. • Pulso rápido o débil. 	<ul style="list-style-type: none"> • Situar a la persona en un lugar fresco. • Beber agua o una bebida deportiva (hidratante). • Tomar agua con sal, si se le indica (sueros Hidratantes) • El uso de compresas frías en la frente, alrededor del cuello y debajo de las axilas. • Soplar aire a través de piel con ventiladores. • Busque ayuda Medica • Notifique a su supervisor
<p>Golpe por calor</p> <p>Severo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Deja de sudar • Piel caliente y seca que se ve roja, o morada • Respiración profunda y rápida. • Dolor de cabeza o náuseas. • Pulso rápido, débil, o irregular. • Sensación de mareo, confusión o delirio. • Desmayo. • Tiene convulsiones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Llame inmediatamente al 9-1-1. • Implementar los procedimientos de Respuestas a las Emergencias. • Descansar en un lugar fresco. • Hacer que la ropa se empape con agua fría, o que se quite la ropa exterior y se envuelve con una sábana empapada en agua fría. • Soplar aire con el

 Agrocueros	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Código: P.P.E.C.S - 001
	PROCEDIMIENTO PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS POR CALOR		Elaboración: 29/01/2016
			Ultima aprobación: 14/02/2016
	Elaborado por: Ing. Carlos Delgado	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

		ventilador o manualmente. <ul style="list-style-type: none"> • Beba agua o una bebida deportiva. (No trate de darle agua a alguien que está inconsciente.) • Evite el frío extremo, porque el cuerpo puede entrar en shock.
--	--	---

6.19.44 REFERENCIAS

- Decisión 584, Capítulo III, Art. 15: “Todo trabajador tendrá acceso y se le garantizará el derecho a la atención de primeros auxilios en casos de emergencia derivados de accidentes de trabajo o de enfermedad común repentina.
- En los lugares de trabajo donde se desarrollen actividades de alto riesgo o en donde lo determine la legislación nacional, deberá garantizarse la atención por servicios médicos, de servicios de salud en el trabajo o mediante mecanismos similares.”
- Decisión 584, Capítulo III, Art. 16: “Los empleadores, según la naturaleza de sus actividades y el tamaño de la empresa, de manera individual o colectiva, deberán instalar y aplicar sistemas de respuesta a emergencias derivadas de incendios, accidentes mayores, desastres naturales u otras contingencias de fuerza mayor.”

6.19.45 Historial de revisiones:

Fecha	Edición	Descripción del cambio	página

 Agrocueros	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Código: P.P.E.C.S - 001
	PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DEL CLO		Elaboración: 29/01/2016
			Última aprobación: 14/02/2016
	Revisión: 0		Aprobado por:
Elaborado por: Ing. Carlos Delgado	Revisado por: Ing. Manolo Córdova		

6.19.46 Procedimiento para determinar el aislamiento térmico de la ropa de trabajo (clo).

6.19.47 Objetivo.

Desarrollar una guía metodológica que permita seleccionar el Clo (unidad de aislamiento térmico de la ropa de trabajo) adecuado, en base a tablas referenciales, en función del gasto metabólico y temperatura ambiente.

6.19.48 Alcance

El presente procedimiento tiene aplicabilidad en todos trabajadores que se desempeñan en áreas calurosas de la empresa Agroindustrial AGROCUEROS S.A.

6.19.49 Responsables

Gerente

- Es responsable de aprobar y designar presupuesto para la adquisición de las prendas en función del clo requerido.

Responsable de Seguridad y Salud Ocupacional.

- Designar el Clo adecuado para el trabajador, en base a resultados de campo obtenidos a través de mediciones de estrés térmico.
- Informar a Gerencia sobre las características que debe cumplir la ropa de trabajo en función del análisis del Clo requerido

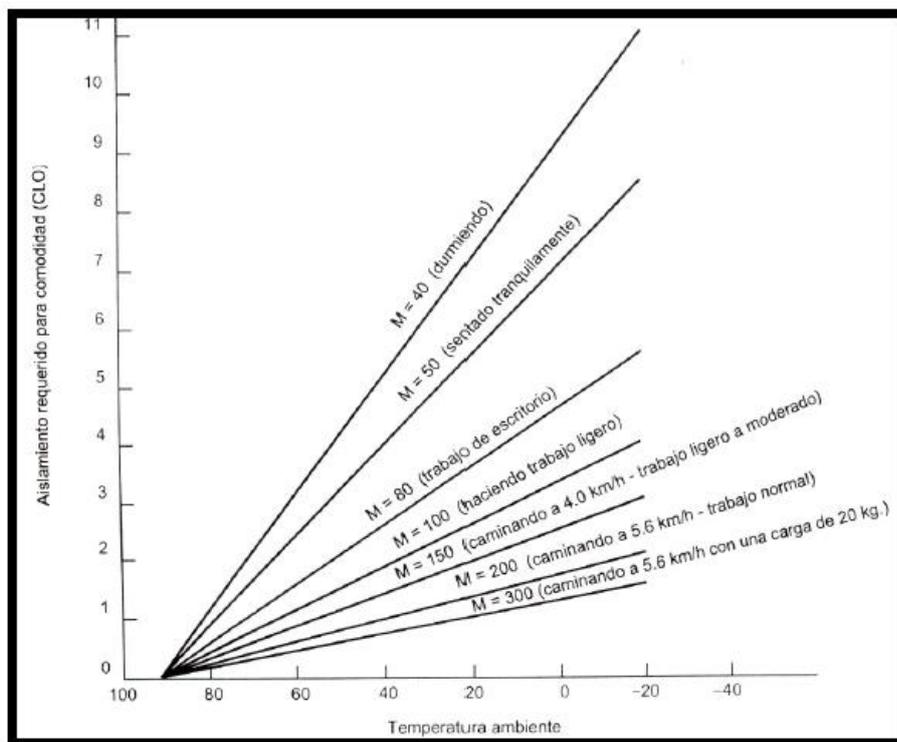
6.19.50 Definiciones:

Clo: es la medida de Aislamiento Proporcionado por la ropa. Se tiene que 1 CLO es igual a 0.16 °C por Watt y por metro cuadrado del área superficial del cuerpo.

 <p>Agrocueros</p>	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Código: P.P.E.C.S - 001
	PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DEL CLO		Elaboración: 29/01/2016
			Ultima aprobación: 14/02/2016
	Revisión: 0		Aprobado por:
Elaborado por: Ing. Carlos Delgado	Revisado por: Ing. Manolo Córdova		

6.19.51 Metodología:

- El responsable de seguridad laboral, previas evaluaciones de estrés térmico, y gasto metabólico considerará la comparación de los resultados obtenidos con la tabla que se muestra a continuación:



Fuente: NIEBEL, W. Métodos, Tiempos y Movimientos.

- Teniendo en cuenta que en el eje de las ordenadas obtenemos el Clo adecuado, y en el eje de la abscisa encontramos la temperatura ambiente, dicho valor deberá intersectarse con la medida de gasto metabólico que se obtuvo en el paso anterior.
- Una vez ubicado el punto (temperatura ambiente y gasto metabólico), trazar una horizontal hasta el eje de la ordenada, en donde obtendremos el valor adecuado del Clo.

 Agrocueros	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Código: P.P.E.C.S - 001
	PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DEL CLO		Elaboración: 29/01/2016
			Ultima aprobación: 14/02/2016
	Revisión: 0		Aprobado por:
Elaborado por: Ing. Carlos Delgado	Revisado por: Ing. Manolo Córdova		

- En función de la cantidad referida, el trabajador deberá adecuar su vestimenta de trabajo mediante la siguiente tabla:

Tipo de Vestido	I _{CLO}	
	(Clo)	(m ² ·°C/W)
<i>Desnudo</i>	0.0	0.000
<i>Pantalones cortos</i>	0.1	0.015
<i>Conjunto tropical:</i> Pantalones cortos, camisa de manga corta abierta, calcetines finos, sandalias y calzoncillos.	0.3	0.045
<i>Conjunto ligero de verano:</i> Pantalones largos ligeros, camisa ligera de manga corta, calcetines finos, zapatos y calzoncillos.	0.5	0.078
<i>Ropa de trabajo ligera:</i> Ropa interior, camisa de manga larga, pantalones de vestir, calcetines de lana y zapatos.	0.7	0.108
<i>Conjunto de invierno de interior:</i> Ropa interior, camisa de manga larga, pantalones de vestir, chaqueta o jersey de manga larga, calcetines de invierno y zapatos.	1.0	0.155
<i>Conjunto completo de trabajo en interiores tradicional europeo:</i> Ropa interior, camisa, traje incluyendo chaqueta, pantalones y chaleco, calcetines de lana y zapatos.	1.5	0.232

Fuente: MONDELO. Ergonomía 2. Confort y Estrés Térmico.

6.19.52 REFERENCIAS

- Decisión 584. Art. 24, lit c. “Usar adecuadamente los instrumentos y materiales de trabajo, así como los equipos de protección individual y colectiva”
- Decreto Ejecutivo 2393, Cap. IX, Tit. VI, Art. 175 – Art. 184: “Con independencia de los medios de protección personal citados, cuando el trabajo así lo requiere, se utilizarán otros, tales como redes, almohadillas, mandiles, petos, chalecos, fajas, así como cualquier otro medio adecuado para prevenir los riesgos del trabajo”

 Agrocueros	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Código: P.P.E.C.S - 001
	PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DEL CLO		Elaboración: 29/01/2016
			Ultima aprobación: 14/02/2016
	Elaborado por: Ing. Carlos Delgado	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Revisión: 0
Aprobado por:			

6.19.53 Historial de revisiones:

Fecha	Edición	Descripción del cambio	página

 Agrocueros	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Código: P.P.E.C.S - 001
	PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO DEL SOFTWARE HEATSoft 1.0		Elaboración: 29/01/2016
			Ultima aprobación: 14/02/2016
	Elaborado por: Ing. Carlos Delgado		Revisado por: Ing. Manolo Córdova
Aprobado por:			

6.19.54 Procedimiento para el manejo del software HEATSoft 1.0

6.19.55 Objetivo.

Sistematizar los datos registrados en las mediciones de campo (temperatura WBGT) a través de una herramienta informática, por medio de la cual se obtendrá resultados globales del cálculo del índice WBGT, CTM, dosis, temperatura recomendada y porcentaje trabajo descanso, basados en las normas ISO 27243:1993 e ISO 8996: 2004.

6.19.56 Alcance

El presente procedimiento tiene aplicabilidad para todos los estudios técnicos relacionados con estrés térmico en interiores y exteriores, siempre y cuando el criterio técnico de la empresa lo considere necesario.

6.19.57 Responsables

Gerente

- Es responsable de aprobar y designar la ejecución del software HEATSoft 1.0 a la persona que tenga la debida competencia y criterio para la interpretación de la información y emisión del informe final.

6.19.58 Definiciones:

Software: Conjunto de programas y rutinas que permiten a la computadora realizar determinadas tareas.

HEATSoft 1.0: Software diseñado exclusivamente para le empresa AGROCUEROS S.A., para procesar y analizar información relacionada al estrés térmico

 Agrocueros	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Código: P.P.E.C.S - 001
	PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO DEL SOFTWARE HEATSoft 1.0		Elaboración: 29/01/2016
			Ultima aprobación: 14/02/2016
			Revisión: 0
	Elaborado por: Ing. Carlos Delgado	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

6.19.59 Metodología:

- En la pantalla principal se encuentran cinco botones: actividades puestos, trabajador y cálculos



- En el **boton Actividades**, el usuario tendrá ingresar los campos referentes a la medición en campo de las temperaturas según se a el caso en interiores o exteriores (globo, húmeda natural y ambiente), y tipos de movimiento al ejecutar la actividad:

 **Actividad**

Descripción

Tipo ▼ Ta

Velocidad Tarea

Tiempo Exposición

Tnw

Tg

Parte del Cuerpo ▼

Carga ▼

Valor

Wbtg

Postura ▼

Nuevo
Editar 
✓ Guardar
✗ Cancelar
🗑 Eliminar
Salir 

- Seguidamente la parte inferior de la pantalla los formularios poseen los botones de: nuevo, guardar, eliminar, editar, cancelar y salir



- En el Botón PUESTO, deberemos asignar un nombre y asignar las respectivas actividades que ya fueron llenadas en el inciso anterior, se debe recordar que un puesto puede tener varias actividades y viceversa.

 Agrocueros	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Código: P.P.E.C.S - 001
	PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO DEL SOFTWARE HEATSoft 1.0		Elaboración: 29/01/2016
			Ultima aprobación: 14/02/2016
			Revisión: 0
	Elaborado por: Ing. Carlos Delgado	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

Puesto

Descripcion

Actividad						
Transcribir						
Transportar Material						
*						

Registro: 1 de 2 Sin filtro Buscar

- Luego se debe ingresar los datos del trabajador en el botón **TRABAJADOR**, en donde se toma en cuenta la edad para el cálculo del Metabolismo Basal, y se le debe asignar un puesto a dicho trabajador.

Trabajador

Nombre

Edad

Género

MB

Puesto

- Por último en el botón **CÁLCULOS**, existe la opción de filtrar los resultados por puesto de trabajo y trabajador.

Puesto

Trabajador

Ver Informe 

Salir 

- Una vez filtrados los datos objeto de análisis, dar un click en **VER INFORME**, de tal modo que se despliega la pantalla o informe resumen con los resultados globales:

 Agrocueros	Programa de Prevención para exposición al calor en el proceso de Secado.		Código: P.P.E.C.S - 001
	PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO DEL SOFTWARE HEATSoft 1.0		Elaboración: 29/01/2016
			Ultima aprobación: 14/02/2016
			Revisión: 0
	Elaborado por: Ing. Carlos Delgado	Revisado por: Ing. Manolo Córdova	Aprobado por:

Cálculos



Puesto Bodegero

Trabajador Carlos Garcia

Actividad	Tipo de Trabajo	Pose y Movimiento Cuerpo	MB	Velocidad Tarea	CTM	Tiempo Exposición	Wbtg
Transcribir	12	20	48,059	1	81,06	5,00	9,14
Transportar Material	200	20	48,059	10	278,06	6,00	6,3

Resultado Global

WBGT Medio	<input type="text" value="7,59"/>	°C
WBGT Recomendado	<input type="text" value="28"/>	°C
CTM Medio	<input type="text" value="188,51"/>	[W/m2]
Dosis	<input type="text" value="0,27"/>	
% Trabajo Descanso	<input type="text" value="Trabajo Moderado"/>	<input type="text" value="Trabajo Continuo"/>

martes, 05 de julio de 2016

Página 1 de 1

6.19.60 REFERENCIAS

Resolución C.D. 513, Art. 55. “Mecanismos de la Prevención de Riesgos del Trabajo: Las empresas deberán implementar mecanismos de Prevención de Riesgos del Trabajo, como medio de cumplimiento obligatorio de las normas legales o reglamentarias, haciendo énfasis en lo referente a la acción técnica”

6.19.61 Historial de revisiones:

Fecha	Edición	Descripción del cambio	página

6.20 Administración:

La presente propuesta se somete a consideración del Directorio de la Empresa Agroindustrial Agrocueros S. A. a la Gerencia y la Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional, su aplicación se enmarca en lo que establecen las ordenanzas del Sistema de Gestión de seguridad y Salud, cuyo ente rector es el IESS (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social) y Ministerio del Trabajo, además la mejora continua que se dé al presente documento, fortalecerá aspectos esenciales que se enmarcan en la prevención de riesgos y enfermedades profesionales como lo determina el Decreto Ejecutivo 2393 (Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo).

6.21 Previsión de la Evaluación.

Preguntas Básicas	Explicación.
1. ¿Quiénes solicitan evaluar?	<ul style="list-style-type: none">• Empresa AGROCUEROS S.A.
2. ¿Por qué evaluar?	<ul style="list-style-type: none">• Para el desarrollo de la implementación de la propuesta
3. ¿Para qué evaluar?	<ul style="list-style-type: none">• Determinar la aplicación• Identificar los beneficios• Validar los resultados
4. ¿Qué evaluar?	<ul style="list-style-type: none">• Programa de prevención para exposición al calor
5. ¿Quién evalúa?	<ul style="list-style-type: none">• Auditores• Inspectores
6. ¿Cuándo evaluar?	<ul style="list-style-type: none">• Periódicamente
7. ¿Cómo evaluar?	<ul style="list-style-type: none">• En base a Normativa de Seguridad y Salud del Trabajo
8. ¿Con qué evaluar?	<ul style="list-style-type: none">• Registros• Formatos Estandarizados.

6.22 Conclusiones de la propuesta.

- Mediante los resultados obtenidos de la evaluación del índice WBGT (riesgo intolerable), y comparaciones con estándares internacionales (ISO: 27243:1993), se desarrolla un programa de prevención para exposición al calor, el mismo que se realiza en base a normativa nacional e internacional, de tal forma que servirá para futuras inspecciones o certificaciones por parte de los entes rectores en el tema.
- Se han desarrollado distintos procedimientos operativos de gestión preventiva para que puedan ser aplicados en actividades ejecutadas en ambientes considerados con un estrés térmico intolerable (Dosis > 1), además de una carga térmica metabólica elevada, los mismos que se caracterizan por su fácil interpretación y aplicación para las personas involucrados en dichas tareas de trabajo.
- Se establece métodos aplicativos para precautelar la integridad física y emocional del trabajador en función del estricto cumplimiento de los mismos, además se han diseñado formatos que ayudarán a recopilar o evidenciar asuntos que contribuyan con la mejora continua de la gestión preventiva.
- El desarrollo de una herramienta informática como apoyo al procesamiento de datos obtenidos en campo, facilita la toma de decisiones y se convierte en una forma rápida de visualizar la problemática en cuanto a tiempos de exposición del trabajador a altas temperaturas.

6.23 Recomendaciones de la propuesta

- Implementar el programa de prevención para exposición al calor en el proceso de secado de la empresa Agroindustrial AGROCUEROS S.A. como parte del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Realizar anualmente evaluaciones de estrés térmico con equipos calibrados además del análisis de carga térmica metabólica, en los puestos de trabajo que tengan potenciales características de generar altas temperaturas, para

la oportuna aplicación de los procedimientos en caso de exceder los límites permisibles según la Norma ISO 27243:1993.

- Garantizar el estricto cumplimiento por parte de la máxima autoridad de AGROCUEROS S.A., cada uno de los procedimientos detallados a todos los trabajadores que intervienen de manera directa o indirecta en el proceso de secado o ambientes de similares características térmicas, no obstante se debe crear una bitácora en donde reposen todos los registros, listas de chequeo, etc., que contribuyan a la gestión documental.
- Actualizar cualquier tipo de herramientas tecnológicas periódicamente en base a nuevas experiencias o conocimientos, por una persona competente en el tema, ya que vivimos en un mundo donde la tecnología y ciencia avanzan a un paso acelerado, y el procesamiento de datos es de gran ayuda para la toma de decisiones empresariales.

7 BIBLIOGRAFÍA

- ASFAHL, (2010). **“Seguridad industrial y administración de la salud”**. Editorial Pearson
- BARBA, S (2011). **“Gestión técnica del riesgo de estrés térmico por calor en la lavandería, cocina y sala de esterilización de Hospital Vozandes de Quito”**, EPN, Quito
- BARAJAS, MONTENEGRO Y PERDOMO (2013). **Temperaturas Extremas en el Ámbito Ocupacional**, Medellín
- CHAVEZ, C (2010), **“Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo”**. Tomado de <http://www.ute.edu.ec/revistas/4/articulos/d2057429-e458-4dec-83a8-49fd9b6f575b.pdf>
- Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores (2000), **“Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo – Decisión 584”**, Colombia
- DEFRANC P, (2014). **“Evaluación de estrés térmico en ambientes calurosos a través del método WBGT y ergonómicos mediante el método OWAS para la empresa CORA REFRIGERACION”**. Universidad de Guayaquil, Guayaquil
- FLORÍA, P. (s.f) **“Gestión de la Higiene industrial en la Empresa”** Fundación CONFEMETAL, Madrid – España
- GÓMEZ DE LA TORRE (2014). **Medición y evaluación del factor de riesgo físico estrés térmico, en el área de hornos industriales de la panificadora moderna alimentos s.a., en la ciudad del D.M. De Quito y propuesta de un plan de prevención**. SEK, Quito

- GABINETE TÉCNICO EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORABLES, (2014). “**Trabajo y Calor**”. España
- IESS – “**Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo D.E 2393**”.Ecuador.
- INSHT, (s.f.) “**El calor y Trabajo – Prevención de Riesgos Laborales Debidos al Estrés Térmico por Calor**”. Recuperado de: <http://www.navarra.es/NR/rdonlyres/AF2BD786-0A6D-4564-9076-BE42220B4843/225685/calorytrabajoprofesional.pdf>
- INSTH, NTP 322, 1999 “**Valoración del riesgo de estrés térmico: índice WBGT**”
- INSTH, NTP 323, 1999 “**Determinación del metabolismo energético**”
- Kirchner Amor, R. (2013). “**Determinación del índice de estrés térmico WBGT**”. Obtenido de: <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/33365/1/WBGT%20Indice%20de%20estr%C3%A9s%20t%C3%A9rmico.pdf>
- LADOU, J (2010) “**Diagnóstico y tratamiento en medicina laboral y ambiental**”. Editorial Manual Moderno, México
- Mondelo, P. R., Torada, E. G., Vilella, E. C., Úriz, S. C., & Lacambra, E. B. (2004). “**Ergonomía 2: confort y estrés térmico**” Universidad Politécnica de Catalunya. Iniciativa Digital Politécnica.
- Norma ISO 27243, (1995). “**Ambientes calurosos. Estimación del estrés térmico del hombre en el trabajo basado en el índice WBGT (temperatura húmeda y temperatura de globo)**”

- Norma ISO 8996, (2004). **“Ergonomía del ambiente térmico. Determinación de la tasa metabólica”**
- OMS, (2013) **“Salud ocupacional”**. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos82/la-salud-ocupacional/la-salud-ocupacional.shtml#ixzz32Y8ZqShV>
- Organización Internacional del Trabajo (OIT), (2005). **“La Seguridad y la Higiene en el Trabajo”**. Edit. Publications, Argentina.
- PEREZ, C (2014). **“El gasto metabólico y la temperatura WBGT en el sistema de trabajo de conductor de bus tipo Volkswagen 17210 de la carrocería modelo orión marca IMCE y su incidencia en el estrés térmico”**. UTA, Ambato.
- RAMIREZ, C (2012). **“Seguridad un enfoque integral”**. Editorial LIMUSA
- Vasco G, (2011). **“Investigación y evaluación del riesgo térmico; al que se encuentran expuestos los trabajadores del centro de operación, control y comunicaciones en el aeropuerto internacional Mariscal Sucre de Quito”**. SEK, Quito
- Vera, L., Firman, A., Diaz, M., & Busso, A. (2010) **“DESARROLLO DE UN MEDIDOR DE ESTRES TÉRMICO”**. Tomado de: <http://www.ger-unne.com.ar/articulos/2010ins01.pdf>

Anexo 2. Clasificación de los niveles de consumo metabólico

Clase	Rango de consumo metabólico, M.		Valor a ser usado para el cálculo del consumo de oxígeno medio		Ejemplos
	Relativo a un área superficial W/m^2	Para un área superficial de Piel media de $1.8 m^2$	W/m^2	W	
0 Descanso	$M \leq 65$	$M \leq 117$	65	117	Descanso
1 Consumo metabólico bajo	$65 < M \leq 130$	$117 < M \leq 234$	100	180	Sentado cómodamente: trabajo manual ligero (escribir, escribir a máquina, dibujar, coser, contabilidad); trabajos con manos y brazos (banco pequeño de herramientas, inspección), reunión o clasificación de materiales ligeros); trabajos con brazos y piernas (conducir un vehículo en condiciones normales, operar con interruptores de pie o pedal) Estar de pie: taladrar (pequeñas partes); máquinas de moler (pequeñas partes); bobinado de bobinas; bobinado de pequeñas herramientas; trabajo con herramientas de baja potencia; paseos ocasionales (velocidad hasta 3.5. km/h)
2 Consumo metabólico moderado	$130 < M \leq 200$	$234 < M \leq 360$	165	297	Trabajo de sostenimiento con manos y brazos (martilleado, rellenado); trabajo con brazos y piernas (camiones, tractores o equipos de construcción); trabajos con brazos y tronco (trabajo con martillo neumático, ensamblaje de tractores, ensayar, manejo manual de material moderadamente pesado, escardar, manejo de azada, seleccionar frutas o verduras); empujar o tirar carretas o carretillas cargadas con pesos ligeros; caminar a una velocidad de 3.5 km/h a 5.5. km/h; forjar.
3 Consumo metabólico alto	$200 < M \leq 260$	$360 < M \leq 468$	230	414	Trabajo intenso de brazos y tronco; transporte de material pesado; manejo de pala, serrar; tallado de madera dura; siega a mano; excavado; Caminar a una velocidad de 5.5. km/h a 7 km/h. Empujar o tirar carretas o carretillas cargadas con cargas muy pesadas, vaciar moldes de gravilla; tendido de bloque de hormigón.
4 Consumo Metabólico Muy alto	$M > 260$	$M > 468$	290	522	Actividad muy intensa realizada con un ritmo forzado; trabajo con una hacha; manejo de pala o cavado intenso; subir escaleras, rampas, escalar; caminar rápidamente con pequeños pasos, correr, caminar rápidamente con pequeños pasos, correr; caminar a velocidad superior a 7 km/h.

Anexo 3. Estimación del metabolismo Basal. (NTP 323)

VARONES		MUJERES	
Años de edad	Watios /m ²	Años de edad	Watios /m ²
6	61,480	6	58,719
7	60,842	6,5	58,267
8	60,065	7	56,979
8,5	59,392	7,5	55,494
9	58,626	8	54,520
9,5	57,327	8,5	53,940
10	56,260	9-10	53,244
10,5	55,344	11	52,502
11	54,729	11,5	51,968
12	54,230	12	51,365
13-15	53,766	12,5	50,553
16	53,035	13	49,764
16,5	52,548	13,5	48,836
17	51,968	14	48,082
17,5	51,075	14,5	47,258
18	50,170	15	46,516
18,5	49,532	15,5	45,704
19	49,091	16	45,066
19,5	48,720	16,5	44,428
20-21	48,059	17	43,871
22-23	47,351	17,5	43,384
24-27	46,678	18-19	42,618
28-29	46,180	20-24	41,969
30-34	45,634	25-44	41,412
35-39	44,869	45-49	40,530
40-44	44,080	50-54	39,394
45-49	43,349	55-59	38,489
50-54	42,607	60-64	37,828
55-59	41,876	65-69	37,468
60-64	41,157		
65-69	40,368		

Anexo 4. Tasa metabólica para actividades específicas.

Actividad		W/m ²
Dormir		40
Recostado		45
Descanso, sentado		55
Descanso, de pie		70
Caminar en horizontal, suelo llano y firme		
1.	Sin carga a 2 Km/h	110
	a 3 Km/h	140
	a 4 Km/h	165
	a 5 Km/h	200
2.	Con carga 10 Kg, 4 Km/h	185
	30 Kg, 4 Km/h	250
Caminar cuesta arriba, suelo liso y firme		
1.	Sin carga Inclinación de 5°, 4 Km/h	180
	Inclinación de 15°, 3 Km/h	210
	Inclinación de 25°, 3 Km/h	300
2.	Con una carga de 20 Kg. Inclinación de 15°, 4 Km/h	270
	Inclinación de 25°, 4 Km/h	410
Caminar cuesta abajo a 5 Km/h, sin carga		
	Inclinación de 5°	135
	Inclinación de 15°	140
	Inclinación de 25°	180
Subir por una escalera de mano, inclinada 70°, a una velocidad de 11,2 m/min		
Sin carga		290
Con una carga de 20 Kg.		360
Empujar o tirar de una vagoneta, 3.6 Km/h, suelo llano y firme		
Fuerza de empuje: 12 Kg.		290
Fuerza de tiro: 16 Kg.		375
Empujar una carretilla, suelo llano, 4,5 Km/h, ruedas de goma, 100 Kg de carga		
Limar hierro 42 golpes de lima/min		100
60 golpes de lima/min		190
Trabajar con un mazo, a 2 manos, peso del mazo 4,4 Kg, 15 golpes/min		
Trabajo de carpintería serrado a mano		220
serrado a máquina		100
Cepillado a máquina		300
Colocar ladrillos, 5 ladrillos/min		
Atornillar		100
Cavar una zanja		290
Actividad sedentaria (oficina, hogar, escuela, laboratorio)		
De pie, actividad ligera (comprar, laboratorio, industria ligera)		95
De pie, actividad media (dependiente de tienda, trabajo doméstico)		115
Trabajo con máquina herramienta		
Ligero (ajuste montaje)		100
Medio (carga)		140
pesado		210
Trabajo con una herramienta manual		
Ligero (pulido ligero)		100
Medio (pulido)		160
Pesado (taladro pesado)		230

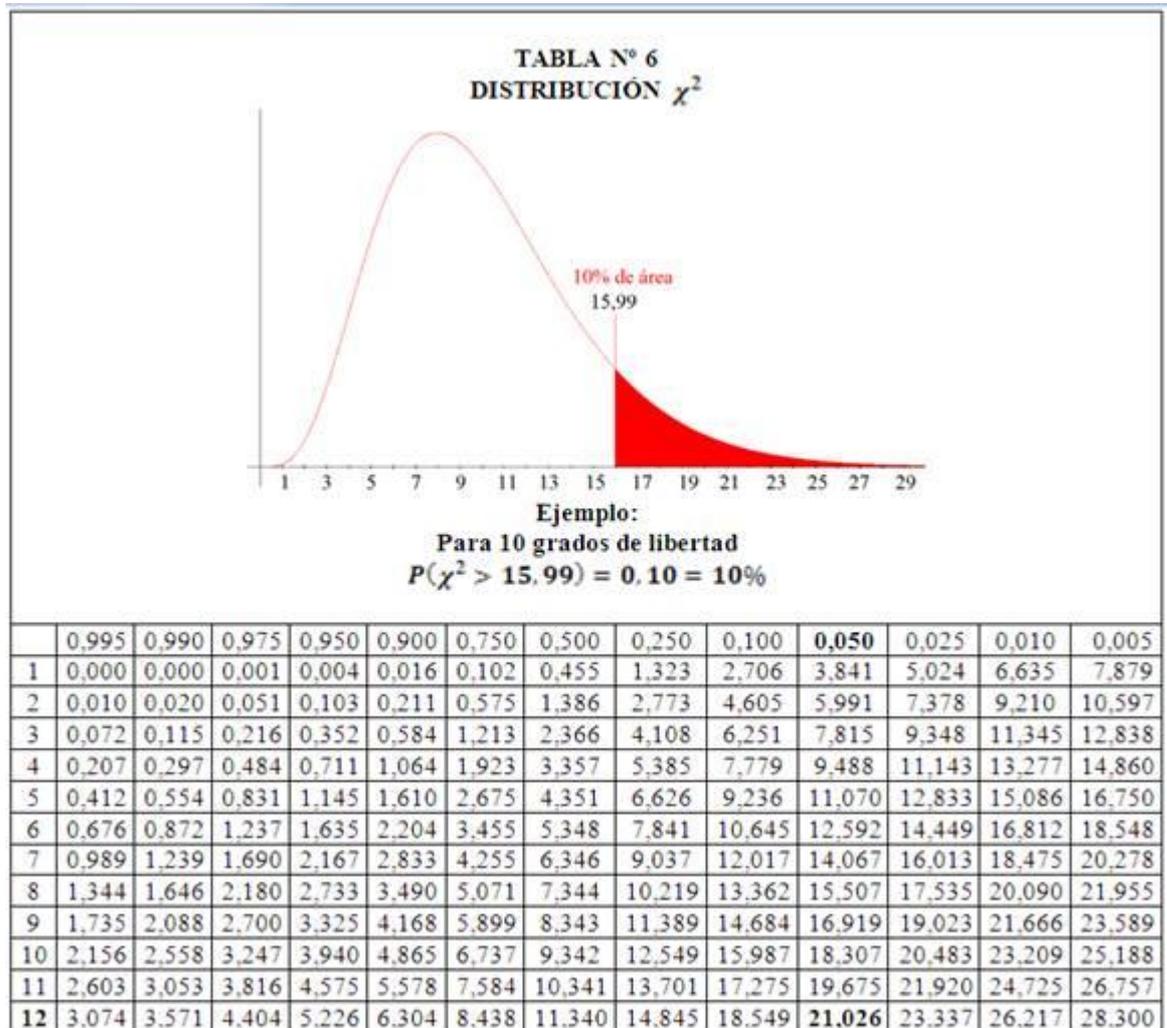
Anexo 5. Encuesta personal Operativo

Encuesta.		
Nombre :		
Objetivo:		
Establecer los principales factores que generan estrés térmico y sus efectos en la salud de los trabajadores del proceso de secado de la empresa Agrocueros.		
Valoración (Si – No – No sabe)	Si	No
1. Posee conocimientos básicos de Seguridad Industrial, Riesgos Físicos por temperatura y Salud Ocupacional?		
2. Las instalaciones de su proceso son adecuadas para el desempeño de sus funciones		
3. Ha sufrido molestias y/o afectaciones en su salud por trabajar en el área de secado: calambres, deshidratación, agotamiento, otros?		
4. La empresa ha realizado alguna acción para mitigar el estrés térmico en su puesto de trabajo?		
5. Consta el puesto de trabajo de algún lugar de hidratación?		
6. Ud. cree que el excesivo calor al que se expone influye en el desempeño de sus actividades?		
7. Considera Ud. que la actividad que realiza es forzada o pesada?		
8. Se realizan mantenimientos periódicos a los sistemas de calentamiento del proceso de secado.		
9. Se ejecutan pausas activas en la empresa?		
10. Se ha realizado una evaluación certificada de la exposición por calor anteriormente?		

Anexo 6. Encuesta personal administrativo

Encuesta.			
Nombre:.....			
Objetivo:			
Establecer los principales factores que generan estrés térmico y sus efectos en la salud de los trabajadores del proceso de secado de la empresa Agrocueros.			
Valoración (Excelente – Bueno – Malo)	E	B	M
1. La concienciación de la dirección y línea de mando en materia de prevención de riesgos se considera?			
2. La metodología de análisis para los accidentes por calor se le considera?			
3. El conocimiento del personal en seguridad, riesgos físicos y salud ocupacional es considerado?			
4. La planificación de la vigilancia de la salud en la empresa se la considera?			
Valoración (Si – No – No sabe)	SI	NO	NS
5. Se dispone de Plan de Emergencia ante situaciones críticas en las que se vean involucrados factores de temperatura (incendio, quemaduras, etc)			
6. Es necesario implementar alternativas de solución para prevenir afectaciones por calor tales como calambres, deshidratación, etc?			
7. Se realizan exámenes médicos periódicos a los trabajadores del proceso de secado?			
8. Se ha implementado un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo?			
9. Se ha realizado una evaluación certificada de la exposición por calor anteriormente?			
10. Se dispone y se controla el uso eficaz de los equipos de protección individual (EPI) necesarios en las distintas tareas con riesgo de exposición al calor?			

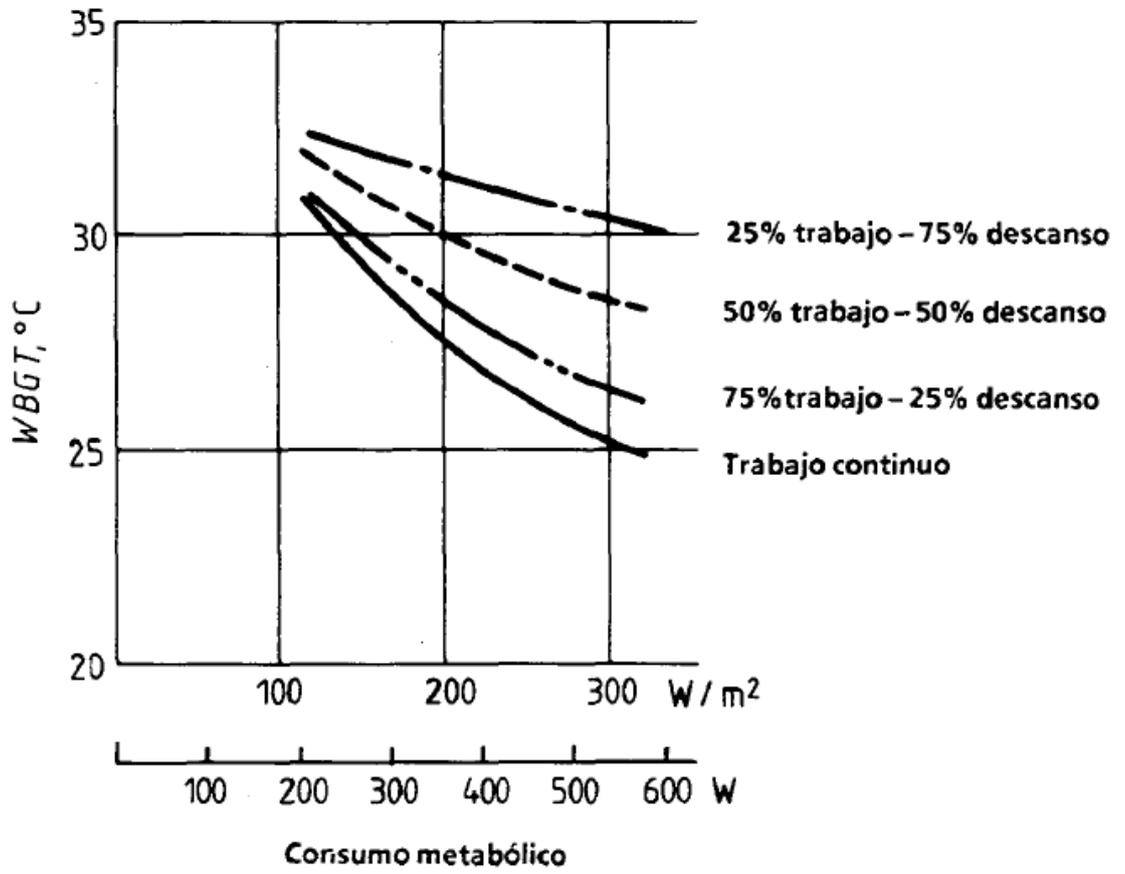
Anexo 7. Tabla de distribución – Chi – Cuadrado



Anexo 8. Certificado de calibración – EXTECH HT30

		CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Ciudadela Guayaquil, calle 1era mz 21 solar 10 Guayaquil - Ecuador Pbx: 04-2262007 Fax: ext. 403 http://www.elicrom.com mail: ventas@elicrom.com				
CERTIFICADO No: 1464-03-15						
IDENTIFICACION DEL CLIENTE						
EMPRESA:	SOS XAVIER ROMERO					
DIRECCION:	JUAN SEVILLA Y TACOAMAN 12					
TELEFONO:	0087188712					
IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO						
EQUIPO:	MEDIDOR ESTRÉS TERMICO	UNIDAD DE MEDIDA TEMPERATURA:	°C			
MARCA:	EXTECH	RESOLUCION TEMPERATURA:	0,1			
MODELO/TIPO:	HT30	RANGO TEMPERATURA:	NO ESPECIFICA			
SERIE:	Z 307866	UNIDAD DE MEDIDA HUMEDAD:	%HR			
CÓDIGO CLIENTE:	NO ESPECIFICA	RESOLUCION HUMEDAD:	0,1			
CÓDIGO ASIGNADO EN ELICROM:	EC-2014-2828	RANGO HUMEDAD:	NO ESPECIFICA			
UBICACIÓN:	NO ESPECIFICA					
EQUIPOS UTILIZADOS						
CODIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	FECHA CAL.	PROX. CAL
EL.PC.013	TERMOHIGROMETRO PATRON	VAISALA	MI70/HMP76B	H4510020/H4950006	14-dic-12	dic-16
EL.PT.039	CAMARA DE ESTABILIDAD	ELICROM	NO APLICA	NO APLICA	15-ago-15	ago-16
EL.PT.059	TERMOHIGRÓMETRO	SPER SCIENTIFIC	800041	11060290-02	22-jul-15	ene-16
CALIBRACIÓN						
PROCEDIMIENTO:	PEC.EL.04					
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LABORATORIO ELICROM					
TEMPERATURA MEDIA (°C):	23,7°C					
HUMEDAD MEDIA (%HR)	48,0%					
Descripcion	Unidad	Patrón	Equipo	Corrección	Incertidumbre (+/-)	
Humedad	%HR	25,01	25,0	0,0	2,8	
Humedad	%HR	45,01	46,0	-1,0	2,8	
Humedad	%HR	75,02	70,8	4,2	2,9	
Temperatura Interna	°C	20,00	20,0	0,0	5,8	
Temperatura Interna	°C	28,06	27,9	0,2	5,8	
Temperatura de Globo	°C	20,04	19,9	0,1	5,8	
Temperatura de Globo	°C	28,02	27,8	0,2	5,8	
Temperatura bulbo húmedo	°C	9,57	12,3	-2,7	5,8	
Temperatura bulbo húmedo	°C	15,32	19,2	-3,9	5,8	
OBSERVACIONES:						
El cálculo de la incertidumbre expandida se realizó en base a la guía OAE G02 R00, multiplicando la incertidumbre típica por el factor de cobertura (k=2), que para una distribución de t de Student con (Vef =809) grados efectivos de libertad corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%. La incertidumbre típica de medición se ha determinado conforme al documento EA 4/02. Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom Calibración. El presente certificado se refiere solamente al equipo arriba descrito al momento del ensayo. Los valores obtenidos para las temperaturas de bulbo húmedo y punto de rocío fueron determinadas respectivamente a las temperaturas internas (en ese mismo orden).						
CALIBRACION REALIZADA POR: Ronald Arias						
FECHA CALIBRACION 09-sep-14						
AUTORIZADO POR:			RECIBIDO POR:			
Ing. Sabino Pineda						
GERENTE TECNICO						
			RESPONSABLE - CLIENTE			

Anexo 9. Gráfica Trabajo – Descanso



Anexo 10. Esquema del medidor EXTECH HT30

1. Sensor de temperatura de globo negro
2. Sensores de temperatura y HR con cubierta protectora
3. Pantalla LCD
4. \odot /SET
5. NEXT
6. MODE/ \blacktriangle
7. Interfaz RS-232
8. Compartimiento de la batería (atrás)



INDICADOR

Símbolo	Función
WBGT	Temperatura de globo y bulbo húmedo
TG	Temperatura de globo negro
TA	Temperatura del aire
%	Humedad relativa
OUT	Interior (sin sol)
IN	Exterior (pleno sol)
C/F	Centígrados/Fahrenheit
\square	Indicador de batería débil



Anexo 11. Medición WBGT – Pre Secado



Anexo 12. Medición WBGT - Secado



Anexo 13. Medición WBGT – Áreas aledañas - Corte



Anexo 14. Medición WBGT – Áreas aledañas - Clasificado



Anexo 15. Medición WBGT – Áreas aledañas - Empaque



Anexo 16. Fachada de la sección de Pre Secado



Anexo 17. Fachada de la sección de Secado



Anexo 18. Encuesta al Personal Operativo



Anexo 19. Encuesta al Personal Administrativo



Anexo 20. Informe final de pre secado 1.

PERSONA QUE REALIZA LA EVALUACIÓN: <i>Ing. Carlos Delgado</i>	AMBIENTES CALUROSOS DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE WBGT (TEMPERATURA HÚMEDA, TEMPERATURA DE GLOBO) SEGÚN LA NORMA EN 27243. EMPRESA: AGROCUEROS S.A.			 Agrocueros		
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO: <i>Transportar Matera Prima en coches hacia pre-secado.</i>						
PERIODO DE EVALUACIÓN:	AÑO: 2015 MES: 11 DIA : 11 HORA: 12h05	CONDICIONES ATMOSFÉRICAS EXTERNAS: <i>Día despejado y soleado, aproximadamente 24 °C de temperatura ambiente</i>				
GRADO DE ACLIMTACIÓN DEL TRABAJADOR A SU PUESTO DE TRABAJO:	<i>El trabajador se encuentra 100% aclimatado</i>			VESTIMENTA: <i>Ropa liviana, clo= 0.5 (Pantalón, camiseta mangas cortas, calcetines, cofia)</i>		
TIEMPO BASE PARA EL CÁLCULO DEL VALOR MEDIO DE WBGT.				1 hora		
RESULTADOS DETALLADOS DE LAS MEDIDAS O ESTIMACIÓN						
PARÁMETROS	NIVELES				Longitud de la exposición (min)	Valor medio
	Homogéneo	Heterogéneo				
		Cabeza	Abdomen	Tobillo		
TEMPERATURA DE GLOBO, Tg °C	SI	-	-	-	10	34,51
TEMPERATURA HUMEDA NATURAL, thn, °C	SI	-	-	-	10	33,29
TEMPERATURA DEL AIRE, ta, °C	SI	-	-	-	--	--
WBGT MEDIDA GLOBAL O CALCULADA, °C	SI	-	-	-	--	33,66
CONSUMO METABÓLICO, M, W/m ²	SI	-	-	-	--	312,187
COMENTARIOS:						
<ul style="list-style-type: none"> MEDIDAS DE CONTROL URGENTES, Y CONSIDERACIÓN DE ESTABLECER TIEMPOS DE EXPOSICIÓN EN REFERENCIA A RESULTADOS ARROJADOS EN BASE A NORMA ISO 27243:1993. 						
RESULTADOS GLOBALES						
WBGT Recomendado = 25 °C Dosis: 1,4 Riesgo: Intolerable Trabajo – Descanso: 25% - 75%						

Anexo 21. Informe final de pre secado 2.

PERSONA QUE REALIZA LA EVALUACIÓN: <i>Ing. Carlos Delgado</i>	AMBIENTES CALUROSOS DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE WBGT (TEMPERATURA HÚMEDA, TEMPERATURA DE GLOBO) SEGÚN LA NORMA EN 27243 EMPRESA: AGROCUEROS S.A.			 Agrocueros		
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO: <i>Colocar bandas en tubos.</i>						
PERIODO DE EVALUACIÓN:	AÑO: 2015 MES: 11 DÍA: 11 HORA: 12h14	CONDICIONES ATMOSFÉRICAS EXTERNAS: <i>Día despejado y soleado, aproximadamente 24 °C de temperatura ambiente</i>				
GRADO DE ACLIMTACIÓN DEL TRABAJADOR A SU PUESTO DE TRABAJO:	<i>El trabajador se encuentra 100% aclimatado</i>			VESTIMENTA: <i>Ropa liviana, clo= 0.5 (Pantalón, camiseta mangas cortas, calcetines, cofia)</i>		
TIEMPO BASE PARA EL CÁLCULO DEL VALOR MEDIO DE WBGT.				1 hora		
RESULTADOS DETALLADOS DE LAS MEDIDAS O ESTIMACIÓN						
PARÁMETROS	NIVELES				Longitud de la exposición (min)	Valor medio
	Homogéneo	Heterogéneo				
		Cabeza	Abdomen	Tobillo		
TEMPERATURA DE GLOBO, T _g , °C	SI	-	-	-	15	34,62
TEMPERATURA HUMEDA NATURAL, th _n , °C	SI	-	-	-	15	33,33
TEMPERATURA DEL AIRE, ta, °C	SI	-	-	-	--	--
WBGT MEDIDA GLOBAL O CALCULADA, °C	SI	-	-	-	--	33,72
CONSUMO METABÓLICO, M, W/m ²	SI	-	-	-	--	201,687
COMENTARIOS:						
<ul style="list-style-type: none"> • MEDIDAS DE CONTROL URGENTES. • TRATAR DE MANTENER UNA TEMPERATURA DE 25 °C EN EL PUESTO DE TRABAJO, COMO REFLEJAN LOS RESULTADOS 						
RESULTADOS GLOBALES						
<ul style="list-style-type: none"> • WBGT Recomendado: 25 °C • Dosis: 1,3 • Riesgo: Intolerable • Trabajo – Descanso: 25% - 75% 						



Anexo 22. Informe final de pre secado 3.

PERSONA QUE REALIZA LA EVALUACIÓN: <i>Ing. Carlos Delgado</i>	AMBIENTES CALUROSOS DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE WBGT (TEMPERATURA HÚMEDA, TEMPERATURA DE GLOBO) SEGÚN LA NORMA EN 27243 EMPRESA: AGROCUEROS S.A.				 Agrocueros	
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO: <i>Ingresar tubos con Mat. Prima al presecado.</i>						
PERIODO DE EVALUACIÓN:	AÑO: 2015 MES: 11 DÍA: 11 HORA: 12h20	CONDICIONES ATMOSFÉRICAS EXTERNAS: <i>Día despejado y soleado, aproximadamente 24 °C de temperatura ambiente</i>				
GRADO DE ACLIMTACIÓN DEL TRABAJADOR A SU PUESTO DE TRABAJO:	<i>El trabajador se encuentra 100% aclimatado</i>				VESTIMENTA: <i>Ropa liviana, clo= 0.5 (Pantalón, camiseta mangas cortas, calcetines, cofia)</i>	
TIEMPO BASE PARA EL CÁLCULO DEL VALOR MEDIO DE WBGT.					1 hora	
RESULTADOS DETALLADOS DE LAS MEDIDAS O ESTIMACIÓN						
PARÁMETROS	NIVELES				Longitud de la exposición (min)	Valor medio
	Homogéneo	Heterogéneo				
		Cabeza	Abdomen	Tobillo		
TEMPERATURA DE GLOBO, Tg °C	SI	-	-	-	18,75	34,44
TEMPERATURA HUMEDA NATURAL, thn, °C	SI	-	-	-	18,75	33,38
TEMPERATURA DEL AIRE, ta, °C	SI	-	-	-	--	--
WBGT MEDIDA GLOBAL O CALCULADA, °C	SI	-	-	-	--	33,70
CONSUMO METABÓLICO, M, W/m ²	SI	-	-	-	--	242,187
COMENTARIOS:						
<ul style="list-style-type: none"> MEDIDAS DE CONTROL URGENTES. CONSIDERACIÓN DE ESTABLECER TIEMPOS DE EXPOSICIÓN EN REFERENCIA A RESULTADOS ARROJADOS EN BASE A NORMA ISO 27243:1993. 						
RESULTADOS GLOBALES						
<ul style="list-style-type: none"> WBGT Recomendado: 25 °C Dosis: 1,4 Riesgo: Intolerable Trabajo – Descanso: 25% - 75% 						



Anexo 23. Informe final de pre secado 4.

PERSONA QUE REALIZA LA EVALUACIÓN: <i>Ing. Carlos Delgado</i>	AMBIENTES CALUROSOS DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE WBGT (TEMPERATURA HÚMEDA, TEMPERATURA DE GLOBO) SEGÚN LA NORMA EN 27243 EMPRESA: AGROCUEROS S.A.				 Agrocueros	
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO: <i>Sacar tubos con Mat. Prima hacia la mesa de corte.</i>						
PERIODO DE EVALUACIÓN:	AÑO: 2015 MES: 11 DIA : 11 HORA: 12h27	CONDICIONES ATMOSFÉRICAS EXTERNAS: <i>Día despejado y soleado, aproximadamente 24 °C de temperatura ambiente</i>				
GRADO DE ACLIMTACIÓN DEL TRABAJADOR A SU PUESTO DE TRABAJO:	<i>El trabajador se encuentra 100% aclimatado</i>				VESTIMENTA: <i>Ropa liviana, clo= 0.5 (Pantalón, camiseta mangas cortas, calcetines, cofia)</i>	
TIEMPO BASE PARA EL CÁLCULO DEL VALOR MEDIO DE WBGT.					1 hora	
RESULTADOS DETALLADOS DE LAS MEDIDAS O ESTIMACIÓN						
PARÁMETROS	NIVELES				Longitud de la exposición (min)	Valor medio
	Homogéneo	Heterogéneo				
		Cabeza	Abdomen	Tobillo		
TEMPERATURA DE GLOBO, T _g , °C	SI	-	-	-	12,25	34,33
TEMPERATURA HUMEDA NATURAL, t _{hn} , °C	SI	-	-	-	12,25	33,52
TEMPERATURA DEL AIRE, t _a , °C	SI	-	-	-	--	--
WBGT MEDIDA GLOBAL O CALCULADA, °C	SI	-	-	-	--	33,76
CONSUMO METABÓLICO, M, W/m ²	SI	-	-	-	--	242,187
COMENTARIOS:						
<ul style="list-style-type: none"> MEDIDAS DE CONTROL URGENTES. TRATAR DE MANTENER UNA TEMPERATURA DE 25 °C EN EL PUESTO DE TRABAJO, COMO REFLEJAN LOS RESULTADOS 						
RESULTADOS GLOBALES						
<ul style="list-style-type: none"> WBGT Recomendado: 25 °C Dosis: 1,3 Riesgo: Intolerable Trabajo – Descanso: 25% - 75% 						



Anexo 24. Informe final de secado 1.

PERSONA QUE REALIZA LA EVALUACIÓN: <i>Ing. Carlos Delgado</i>	AMBIENTES CALUROSOS DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE WBGT (TEMPERATURA HÚMEDA, TEMPERATURA DE GLOBO) SEGÚN LA NORMA EN 27243 EMPRESA: AGROCUEROS S.A.			 Agrocueros		
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO: <i>Ingresar coches con producto al túnel.</i>						
PERIODO DE EVALUACIÓN:	AÑO: 2015 MES: 11 DIA : 11 HORA: 12h37	CONDICIONES ATMOSFÉRICAS EXTERNAS: <i>Día despejado y soleado, aproximadamente 24 °C de temperatura ambiente</i>				
GRADO DE ACLIMTACIÓN DEL TRABAJADOR A SU PUESTO DE TRABAJO:	<i>El trabajador se encuentra 100% aclimatado</i>			VESTIMENTA: <i>Ropa liviana, clo= 0.5 (Pantalón, camiseta mangas cortas, calcetines, cofia)</i>		
TIEMPO BASE PARA EL CÁLCULO DEL VALOR MEDIO DE WBGT.				1 hora		
RESULTADOS DETALLADOS DE LAS MEDIDAS O ESTIMACIÓN						
PARÁMETROS	NIVELES				Longitud de la exposición (min)	Valor medio
	Homogéneo	Heterogéneo				
		Cabeza	Abdomen	Tobillo		
TEMPERATURA DE GLOBO, Tg °C	SI	-	-	-	16,25	36,42
TEMPERATURA HUMEDA NATURAL, thn, °C	SI	-	-	-	16,25	34,44
TEMPERATURA DEL AIRE, ta, °C	SI	-	-	-	--	--
WBGT MEDIDA GLOBAL O CALCULADA, °C	SI	-	-	-	--	35,03
CONSUMO METABÓLICO, M, W/m ²	SI	-	-	-	--	348,107
COMENTARIOS:						
<ul style="list-style-type: none"> • MEDIDAS DE CONTROL URGENTES. • REDUCIR LAS EXIGENCIAS FÍSICAS DEL TRABAJO; UTILIZAR ASISTENCIAS MECÁNICAS PARA TAREAS PESADAS 						
RESULTADOS GLOBALES						
<ul style="list-style-type: none"> • WBGT Recomendado: 25 °C • Dosis: 1,4 • Riesgo: Intolerable • Trabajo – Descanso: 25% - 75% 						

COMANDO EN JEFE INDUSTRIAL
 AGROCUEROS S.A.


Anexo 25. Informe final de secado 2.

PERSONA QUE REALIZA LA EVALUACIÓN: <i>Ing. Carlos Delgado</i>	AMBIENTES CALUROSOS DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE WBGT (TEMPERATURA HÚMEDA, TEMPERATURA DE GLOBO) SEGÚN LA NORMA EN 27243 EMPRESA: AGROCUEROS S.A.					
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO: <i>Recorrer coches en túneles.</i>						
PERIODO DE EVALUACIÓN:	AÑO: 2015 MES: 11 DIA : 11 HORA: 12h42	CONDICIONES ATMOSFÉRICAS EXTERNAS: <i>Día despejado y soleado, aproximadamente 24 °C de temperatura ambiente</i>				
GRADO DE ACLIMTACIÓN DEL TRABAJADOR A SU PUESTO DE TRABAJO:	<i>El trabajador se encuentra 100% aclimatado</i>			VESTIMENTA: <i>Ropa liviana, clo= 0.5 (Pantalón, camiseta mangas cortas, calcetines, cofia)</i>		
TIEMPO BASE PARA EL CÁLCULO DEL VALOR MEDIO DE WBGT.					1 hora	
RESULTADOS DETALLADOS DE LAS MEDIDAS O ESTIMACIÓN						
PARÁMETROS	NIVELES				Longitud de la exposición (min)	Valor medio
	Homogéneo	Heterogéneo				
		Cabeza	Abdomen	Tobillo		
TEMPERATURA DE GLOBO, Tg °C	SI	-	-	-	11,25	36,51
TEMPERATURA HUMEDA NATURAL, thn, °C	SI	-	-	-	11,25	34,15
TEMPERATURA DEL AIRE, ta, °C	SI	-	-	-	--	--
WBGT MEDIDA GLOBAL O CALCULADA, °C	SI	-	-	-	--	34,86
CONSUMO METABÓLICO, M, W/m ²	SI	-	-	-	--	398,107
COMENTARIOS:						
<ul style="list-style-type: none"> MEDIDAS DE CONTROL URGENTES. SE RECOMIENDA UNA INGESTA DE AGUA A INTERVALOS FRECUENTES PARA PREVENIR LA DESHIDRATACIÓN (1 TAZA CADA 15-20 MINUTOS) 						
RESULTADOS GLOBALES						
<ul style="list-style-type: none"> WBGT Recomendado: 25 °C Dosis: 1,4 Riesgo: Intolerable Trabajo – Descanso: 25% - 75% 						

COMANDO DE OBRAS
 AGROCUEROS

Anexo 26. Informe final de secado 3.

PERSONA QUE REALIZA LA EVALUACIÓN: <i>Ing. Carlos Delgado</i>	AMBIENTES CALUROSOS DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE WBGT (TEMPERATURA HÚMEDA, TEMPERATURA DE GLOBO) SEGÚN LA NORMA EN 27243 EMPRESA: AGROCUEROS S.A.				 Agrocueros	
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO: <i>Sacar coches con producto de los túneles.</i>						
PERIODO DE EVALUACIÓN:	AÑO: 2015 MES: 11 DIA: 11 HORA: 12h47	CONDICIONES ATMOSFÉRICAS EXTERNAS: <i>Día despejado y soleado, aproximadamente 24 °C de temperatura ambiente</i>				
GRADO DE ACLIMTACIÓN DEL TRABAJADOR A SU PUESTO DE TRABAJO:	<i>El trabajador se encuentra 100% aclimatado</i>				VESTIMENTA: <i>Ropa liviana, clo= 0.5 (Pantalón, camiseta mangas cortas, calcetines, cofia)</i>	
TIEMPO BASE PARA EL CÁLCULO DEL VALOR MEDIO DE WBGT.					1 hora	
RESULTADOS DETALLADOS DE LAS MEDIDAS O ESTIMACIÓN						
PARÁMETROS	NIVELES				Longitud de la exposición (min)	Valor medio
	Homogéneo	Heterogéneo				
		Cabeza	Abdomen	Tobillo		
TEMPERATURA DE GLOBO, T _g °C	SI	-	-	-	16,25	36,43
TEMPERATURA HUMEDA NATURAL, t _{hn} , °C	SI	-	-	-	16,25	34,32
TEMPERATURA DEL AIRE, t _a , °C	SI	-	-	-	--	--
WBGT MEDIDA GLOBAL O CALCULADA, °C	SI	-	-	-	--	34,96
CONSUMO METABÓLICO, M, W/m ²	SI	-	-	-	--	398,107
COMENTARIOS:						
<ul style="list-style-type: none"> MEDIDAS DE CONTROL URGENTES. LA ADMINISTRACIÓN DEBE PERMITIR A LOS EMPLEADOS TOMAR DESCANSOS PROGRAMADOS, SI REPORTAN SENSACIÓN DE DEBILIDAD, NÁUSEAS, EXCESO FATIGADO, CONFUNDIDO Y / O IRRITABLE 						
RESULTADOS GLOBALES						
<ul style="list-style-type: none"> WBGT Recomendado: 25 °C Dosis: 1,4 Riesgo: Intolerable Trabajo – Descanso: 25% - 75% 						

Anexo 27. Informe final de secado 4.

PERSONA QUE REALIZA LA EVALUACIÓN: <i>Ing. Carlos Delgado</i>	AMBIENTES CALUROSOS DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE WBGT (TEMPERATURA HÚMEDA, TEMPERATURA DE GLOBO) SEGÚN LA NORMA EN 27243 EMPRESA: AGROCUEROS S.A.				 Agrocueros	
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO: <i>Sacar coches con producto de los túneles.</i>						
PERIODO DE EVALUACIÓN:	AÑO: 2015 MES: 11 DIA: 11 HORA: 12h52	CONDICIONES ATMOSFÉRICAS EXTERNAS: <i>Día despejado y soleado, aproximadamente 24 °C de temperatura ambiente</i>				
GRADO DE ACLIMTACIÓN DEL TRABAJADOR A SU PUESTO DE TRABAJO:	<i>El trabajador se encuentra 100% aclimatado</i>				VESTIMENTA: <i>Ropa liviana, clo= 0.5 (Pantalón, camiseta mangas cortas, calcetines, cofia)</i>	
TIEMPO BASE PARA EL CÁLCULO DEL VALOR MEDIO DE WBGT.					1 hora	
RESULTADOS DETALLADOS DE LAS MEDIDAS O ESTIMACIÓN						
PARÁMETROS	NIVELES				Longitud de la exposición (min)	Valor medio
	Homogéneo	Heterogéneo				
		Cabeza	Abdomen	Tobillo		
TEMPERATURA DE GLOBO, T _g °C	SI	-	-	-	16,25	36,42
TEMPERATURA HUMEDA NATURAL, thn, °C	SI	-	-	-	16,25	34,09
TEMPERATURA DEL AIRE, ta, °C	SI	-	-	-	--	--
WBGT MEDIDA GLOBAL O CALCULADA, °C	SI	-	-	-	--	34,96
CONSUMO METABÓLICO, M, W/m ²	SI	-	-	-	--	308,107
COMENTARIOS:						
<ul style="list-style-type: none"> MEDIDAS DE CONTROL URGENTES. TRATAR DE MANTENER UNA TEMPERATURA DE 25 °C EN EL PUESTO DE TRABAJO, COMO REFLEJAN LOS RESULTADOS 						
RESULTADOS GLOBALES						
<ul style="list-style-type: none"> WBGT Recomendado: 25 °C Dosis: 1,4 Riesgo: Intolerable Trabajo – Descanso: 25% - 75% 						

COMERCIALIZADORA INDUSTRIAL AGROCUEROS S.A.

Anexo 28. Carta de autorización - AGROCUEROS



Agrocueros S.A.
Procesadora de Juguetes Caninos

Somos parte del GRUPO
Spectrum
Brands

Ambato, 15 de Octubre del 2015

Sres.
Universidad Técnica de Ambato
FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS, ELECTRONICA E INDUSTRIAL

Presente;

ACEPTACION DE SOLICITUD

La Empresa Agrocueros S.A. faculta al sr. DELGADO SALAZAR CARLOS EDUARDO portador de la C.I.:1803168796 a realizar su tema investigación "EL ESTRÉS TERMICO Y SU INCIDENCIA EN LOS TRASTORNOS SISTEMICOS DE LOS TRABAJADORES DEL PROCESO DE SECADO EN LA EMPRESA AGROCUEROS S.A."

En nuestras instalaciones que están ubicadas en la Panamericana Norte km. 6 ½ sector el pisque.



Sr. Hans Dieterichs
Gerente General
AGROCUEROS S.A.

Panamericana Norte Km 6 1/2 sector El Pisque
+(593) 3 2854949 / +(593) 3 2854350 / +(593) 3 2854681
P.O.Box: 18-01-0543. E-mail: agrocuerosa@gmail.com
AMBATO-ECUADOR

www.agrocueros.com

Anexo 29. Registro de profesionales en seguridad y salud



REGISTRO DE PROFESIONALES EN SEGURIDAD Y SALUD

Acuerdo Ministerial No. 203
Registro Oficial 845 del 05 de diciembre del 2012

Verificada la documentación y procediendo conforme a los criterios expresados en el Acuerdo Ministerial sobre el Registro de Profesionales en Seguridad y Salud se determina que:

El SR. DELGADO SALAZAR CARLOS EDUARDO, INGENIERO INDUSTRIAL EN PROCESOS DE AUTOMATIZACION, acredita el **código B**.

Art. 1.- El Ministerio de Relaciones Laborales realizará el **Registro de Profesionales en Seguridad y Salud en el Trabajo** conforme a criterios y procedimientos que se detallan a continuación:

LETRA	NIVEL	TITULO OBTENIDO
A	Superior Intermedio	Técnico o Tecnológico
B	Superior Terminal	Profesional

En caso de poseer más de un título de postgrado en Seguridad y Salud, para el registro se tomará en cuenta el de mayor jerarquía.

Art. 2.- Para los fines de este Acuerdo, el término Seguridad y Salud en el Trabajo acogerá **Especialistas** afines: Salud Ocupacional, Salud Laboral, Prevención de Riesgos Laborales, Ergonomía, Seguridad e Higiene Industrial y Medicina del Trabajo.

Quito, 21 de noviembre de 2013



Lic. Msc. Fausto Rovalino Tello
Director de Seguridad y Salud en el Trabajo

13/11/11444

Clemente Ponce N15-59 y Piedrahi
Telf.: + (593) 39474-
www.relacionelaborales.gob.